



**Municipio**

---

Cugnasco,  
1° dicembre 2015

Risoluzione municipale  
**4696 – 30.11.2015**

**MESSAGGIO MUNICIPALE NO. 83**

**Concessione del credito d'investimento di Fr. 55'000.- per la sostituzione della caldaia del riscaldamento della casa comunale di Cugnasco/sede amministrativa**

---

Signor Presidente,  
signore e signori Consiglieri comunali,

con il Messaggio municipale numero 7 del 2 agosto 2012, approvato dal Consiglio comunale nella seduta straordinaria del 15 ottobre 2012, il Municipio ha chiesto al Legislativo il credito d'investimento di Fr. 61'200.- per la sostituzione della caldaia del riscaldamento dell'ex casa comunale di Cugnasco. Il MM citato faceva seguito alle vicissitudini relative agli impianti di riscaldamento dell'ex casa comunale di Cugnasco e della sede amministrativa, rievocate nel citato MM, documento che si dà per qui integralmente riprodotto.

Come avevamo evidenziato in quella sede (cfr. in particolare l'osservazione a pagina 4, in alto) siamo ora in grado di sottoporre al Consiglio comunale la richiesta di credito per la sostituzione dell'impianto a nafta, vetusto (risalente al 1968), in funzione nella sede comunale a Cugnasco. Di conseguenza, in questa sede, sulla sostituzione dell'impianto non occorre disquisire oltre.

**1. Motivazione della spesa, varianti elaborate**

In collaborazione con uno studio di consulenza nel settore - la IFEC Consulenze SA, Rivera - e una ditta del ramo, l'Ufficio tecnico comunale (UTC) ha sottoposto al Municipio tre varianti per la sostituzione dell'impianto, che sono la base della stesura di questo documento.

La presentazione delle tre varianti al Municipio è stata preceduta dall'allestimento di una perizia tecnica scaturita dalla collaborazione di IFEC Consulenze SA e lo Studio d'architettura Roberto Casavecchia SA, Cugnasco. Il rapporto di sintesi, che porta la data del 27 marzo 2015, è allegato a questo MM. Dal profilo del vettore energetico le opzioni possibili sono le seguenti:

*Intervento n. 1: prevede la sola sostituzione del generatore di calore per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria, mediante un nuovo impianto a pellets della potenza termica di circa 35 KW (con un deposito per lo stoccaggio del pellets e di un serbatoio di accumulo).*

*Questa soluzione risponde all'obbligo di sostituire l'attuale caldaia ad olio. Tuttavia, la scelta non pregiudica in futuro l'adozione degli interventi numero 2 e 3. Costo Fr. 112'000.-;*

*Intervento n. 2: risanamento del piano terreno e nuova centrale con pompa di calore. L'installazione di una pompa di calore richiede il risanamento termico completo dell'involucro dell'edificio al fine di raggiungere lo standard Minergie, accompagnato da un nuovo impianto di ventilazione meccanica. Ciò sta a significare che la sostituzione del generatore di calore non può prescindere né da un intervento diffuso sugli elementi dell'involucro, né dall'installazione dell'impianto di ventilazione. Costo Fr. 892'000.-;*

*Intervento n. 3: si tratta dell'intervento di risanamento dei piani superiori dell'edificio con il raggiungimento del label Minergie, conseguente all'intervento numero 2 (estensione). Costo Fr. 1'663'000.-.*

Si premette che gli spazi a disposizione al piano terreno per l'Amministrazione comunale (compreso l'UTC) sono adeguati e consoni alle necessità odierne e a medio-lungo termine del Comune. L'analisi sulla possibile destinazione futura della superficie ubicata al piano superiore del vecchio stabile (ex Convento) ha portato ad intravedere diverse soluzioni (spazi di lavoro, di riunione, ecc.) che però, oggi ma anche sul corto-medio termine, non appaiono assolutamente necessari. Soprattutto interventi allo stabile in oggetto non risultano prioritari dal lato economico in relazione all'impegno finanziario che il Comune ha messo in campo in questi anni per un recupero infrastrutturale (ad esempio la scuola e il centro sportivo), carico che continuerà ancora nei prossimi anni: si pensi, ad esempio, al settore della scuola dell'infanzia (per maggiori informazioni confronta il Piano finanziario 2014/2018). Per queste ragioni lo scrivente Municipio, al momento attuale, ha deciso di limitarsi all'intervento numero 1, vale a dire la sostituzione del generatore di calore per il riscaldamento e la produzione dell'acqua calda sanitaria.

Quindi, le varianti elaborate dall'UTC sono le seguenti:

#### *Variante 1*

Nuova caldaia a pellets con la costruzione di un nuovo silos per il deposito del pellets. La nuova caldaia verrebbe collocata nel vano dove ora si trova quella ad olio. Per il pellets occorre costruire un locale/deposito ad est del vecchio edificio (zona esterna della ricezione dell'UTC). Il costo risulta di Fr. 72'000.-. È la soluzione più cara delle tre varianti valutate. Il Municipio ha scartato questa possibilità in quanto:

- è la variante più costosa;
- non è sicuro l'ottenimento del permesso di costruzione per l'aggiunta del vano per il deposito pellets sulla parete est dell'ex Convento, edificio storico protetto.

#### *Variante 2*

Idem alla Variante 1 per la nuova caldaia. Invece, quale silos per il pellets si recupera l'attuale tank dell'olio da riscaldamento interrato. Costo Fr. 55'000.-. **Il Municipio ha scelto questa variante** poiché:

- l'onere è economicamente sostenibile;
- l'implementazione del nuovo vettore energetico non richiede interventi costruttivi che possono alterare l'originalità dell'edificio;
- non compromette nessun lavoro futuro allo stabile;
- nel caso di futura ristrutturazione e risanamento termico completo dell'edificio l'impianto ha la potenza termica necessaria per riscaldare l'intera costruzione.

### *Variante 3*

Sostituzione della caldaia di riscaldamento installata nell'ex casa comunale/Scuola dell'infanzia di Cugnasco, trasporto del calore negli uffici comunali mediante condotta interrata. Costo Fr. 52'500.-. Questa soluzione è stata accantonata poiché:

- si fa capo ad un impianto esterno alla sede amministrativa, per cui un eventuale guasto o la necessità di interventi priverebbero contemporaneamente del riscaldamento i due edifici;
- non è ancora stata data una futura destinazione (a medio-lungo termine) dello stabile ex Casa comunale/SI.

## **2. Relazione con il programma di legislatura e il piano finanziario**

L'onere oggetto della presente proposta municipale è contemplato dal piano delle opere annesso al Piano finanziario 2014/2018.

## **3. Piani e tempi di realizzazione**

Tenendo conto del tempo necessario per l'assolvimento delle procedure della domanda di costruzione e di appalto dei lavori, si prevede la realizzazione dell'impianto durante l'estate 2016.

## **4. Calcolo dei costi e modalità di finanziamento**

Per la variante 2, quella scelta, il preventivo redatto dall'UTC presenta i costi seguenti:

• nuova caldaia	Fr. 48'900.--
• impresario costruttore	Fr. 4'000.--
• diversi e imprevisti	Fr. 2'100.--
<b>Totale</b>	<b>Fr. 55'000.--</b>

L'intero onere verrà finanziato mediante un corrispondente prelevamento dal Fondo FER.

## **5. Conseguenze finanziarie sulla gestione corrente**

Visto che l'investimento sarà interamente autofinanziato attingendo al Fondo FER, la gestione corrente non presenterà oneri per interesse ed ammortamento.

I costi ricorrenti legati all'esercizio (acquisto del pellets) e alla manutenzione non subiranno sensibili variazioni rispetto all'impianto attuale. Negli ultimi anni la spesa annuale per l'acquisto dell'olio da riscaldamento si è aggirata da Fr. 7'500.- a Fr. 9'000.-.

## **6. Aspetti di procedura**

**Preavviso commissionale:** l'esame del Messaggio compete alla Commissione della gestione (articolo 172 della Legge organica comunale - LOC).

**Collisione di interesse:** il signor Roberto Casavecchia, avendo assunto il mandato, insieme alla IFEC Consulenze SA, Rivera, il mandato di "Indagine sui possibili interventi di risanamento energetico" del fabbricato oggetto di questo Messaggio municipale, si trova in una situazione di collisione di interesse ai sensi degli articoli 32 - in particolare il capoverso 5 -, 64 e 83 della LOC. Di conseguenza, non può partecipare alla discussione e al voto.

**Quoziente di voto:** per l'approvazione dei punti 1 e 2 del seguente dispositivo di deliberazione è necessario il voto della maggioranza assoluta dei membri del Consiglio comunale, pari ad almeno 13 voti favorevoli (articolo 61 cpv. 1 LOC), mentre per l'approvazione del punto 3 è sufficiente la maggioranza semplice, ritenuto che i voti affermativi devono raggiungere almeno un terzo (9) dei membri del Consiglio comunale (articolo 61 cpv. 1 LOC).

**Referendum facoltativo:** la decisione del Consiglio comunale sottostà al referendum facoltativo (articolo 75 LOC).

### **PROPOSTA DI DECISIONE**

- 1. Al Municipio è concesso il credito d'investimento di Fr. 55'000.- per la sostituzione della caldaia del riscaldamento della casa comunale/sede amministrativa a Cugnasco.**
- 2. Il credito concesso è messo a carico del conto degli investimenti del Comune, Dicastero Amministrazione, servizio Compiti non ripartibili.**
- 3. Il credito decade se non utilizzato entro il 31 dicembre 2016.**

PER IL MUNICIPIO

IL SINDACO

Gianni Nicoli

IL SEGRETARIO

Silvano Bianchi

Commissione incaricata per l'esame: **Gestione**

Allegati:

IFEC/Studio di architettura Roberto Casavecchia, rapporto di indagine sui possibili interventi di risanamento energetico, studio preliminare, 27.3.2015



IFEC Consulenze SA, Via Lischedo 9, CH-6802 Rivera  
Tel. +41 91 935 97 00 www.ifec.ch



OGGETTO **CASA COMUNALE**

RAPPORTO **INDAGINE SUI POSSIBILI  
INTERVENTI DI RISANAMENTO  
ENERGETICO**

**STUDIO PRELIMINARE**

COMMITTENTE **Comune di Cugnasco-Gerra**  
Rappresentato da:  
Lodevole Municipio di Cugnasco-Gerra  
Casella postale, CH-6516 Cugnasco

DATA E LUOGO **Cugnasco, 27 marzo 2015**

ESTENSORI

.....  
arch. Roberto Casavecchia

.....  
ing. Sergio Tami

# SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OSSERVAZIONI PRELIMINARI.....</b>	<b>4</b>
2.1	Situazione iniziale, incarico.....	4
2.2	Basi, documentazione .....	4
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'OGGETTO .....</b>	<b>5</b>
3.1	Edificio .....	5
3.2	Impianto.....	9
<b>4</b>	<b>INTERVENTI.....</b>	<b>10</b>
4.1	Inquadramento .....	11
4.2	Intervento n. 1 – Nuova caldaia a pellets.....	12
4.3	Intervento n. 2 – Risanamento piano terreno e nuova centrale con pompa di calore .....	13
<b>5</b>	<b>STIMA DEI COSTI.....</b>	<b>16</b>
5.1	Costi di risanamento energetico dell'edificio (stima $\pm$ 25%).....	16
5.2	Sussidi .....	16
<b>6</b>	<b>PROPOSTE DI UTILIZZO DELL'INTERO IMMOBILE (INTERVENTO N. 3).....</b>	<b>18</b>
6.1	Parte scuola dell'infanzia .....	18
6.2	Parte amministrazione, cancelleria ufficio tecnico, operai comunali.....	18
6.3	Risanamento intero immobile senza scuola dell'infanzia.....	18
<b>7</b>	<b>ALLEGATI.....</b>	<b>19</b>

# 1 PREMESSA

Il presente rapporto è stato allestito in modo combinato da parte dello studio d'architettura Roberto Casavecchia SA, Cugnasco e della IFEC Consulenze SA, Rivera.

Lo studio d'architettura Casavecchia si è occupato degli aspetti generali di carattere architettonico, elaborando pure lo studio di una variante per lo sfruttamento dell'intero edificio.

La IFEC Consulenze SA si è per contro occupata degli aspetti energetici, sia per quanto attiene all'involucro termico (ripresi poi nell'elaborazione degli aspetti architettonici) sia per l'impiantistica generale dell'edificio.

La decisione di presentare un documento unico è legata ad una più facile lettura degli aspetti tecnici, essendo gli stessi correlati tra loro.

Su sfondo grigio sono riportati i contributi della IFEC Consulenze SA.

## **2 OSSERVAZIONI PRELIMINARI**

### **2.1 Situazione iniziale, incarico**

Il comune di Cugnasco Gerra, proprietario dell'immobile ubicato in via Locarno 7 al mappale 1079, per tramite del Municipio ha chiesto allo studio di architettura Roberto Casavecchia SA e all'IFEC Consulenze SA di elaborare uno studio di fattibilità al fine di definire il tipo di intervento di risanamento necessario allo stabile con una stima dei relativi costi.

Già nel mese di maggio 2014 era stato fornito al Municipio il dossier "CECE Plus" per la parte di edificio ad un piano. Tale dossier non considerava l'analisi dell'intero edificio comunale.

L'urgenza di uno studio è dettata dalla necessità di procedere alla sostituzione dell'attuale caldaia termica. Questa tipologia di intervento è sovente legata alla qualità termica dell'involucro. Per questo motivo, oltre a definire gli interventi atti a ridurre i consumi energetici, è interesse del Municipio poter ottenere una visione generale di una ristrutturazione completa che presenti anche delle ipotesi di sfruttamento degli spazi ai piani superiori.

Sulla base di questo studio il Municipio avrà i giusti elementi per definire i prossimi passi da fare con l'obiettivo di risanare e utilizzare l'intero edificio.

### **2.2 Basi, documentazione**

Il presente studio è stato svolto sulla base dei seguenti elementi:

- rapporto CECE Plus del 8 maggio 2014;
- indicazioni ricevute dai signori Gianni Nicoli, Fiamma Pelossi, Silvano Bianchi;
- informazioni, signor Bianchi sugli interventi già eseguiti al tetto piano;
- piani schematici del piano terreno;
- sopralluogo e verifica delle condizioni locali e relativi rilievi di dettaglio;
- obbligo di sostituzione delle caldaia ad olio esistente (data).

## 3 DESCRIZIONE DELL'OGGETTO

### 3.1 Edificio

#### 3.1.1 Edificio, tipo di costruzione

- Costruzione massiccia di più piani edificata almeno in due tappe.
- Struttura in cemento armato, e vespaio semi prefabbricato per l'edificio basso, in pietra e solette in legno per la parte più vecchia.
- cantine con locali a volta sotto l'edificio vecchio.
- Facciate non isolate, finestre in legno, doppi vetri inseriti nel 2007.
- Tetto piano impermeabilizzato e isolato di recente secondo rapporto CECE Plus.
- Riscaldamento centralizzato e distribuzione mediante radiatori per il piano terreno, senza riscaldamento ai piani superiori.
- Raffrescamento con split e unità esterna posta sul tetto.

#### 3.1.2 Cronologia essenziale

1800 circa	Edificio vecchio
1970 circa	Edificio basso
2008	Sistemazione degli spazi ad uso amministrativo (quale sede provvisoria), esecuzione di pareti, posa doppi vetri e soffitti ribassati per installazioni.

#### 3.1.3 Diagnosi dell'edificio

##### Edificio basso

Questa parte è il risultato di un ampliamento eseguito attorno agli anni '70 (vecchia locanda). È costruito con delle fondazioni a banchina e una soletta semi prefabbricata con uno spazio vuoto sottostante con altezza di circa 60-70 cm (vespaio) che non è accessibile e non è ventilato. Il fatto di non essere ventilato provoca la formazione di umidità che non riesce a sfogare e i muri perimetrali ne assorbono per capillarità, il vespaio dovrà quindi venir ventilato.

Il rapporto CECE indicava che è necessario isolare la soletta del piano terreno (all'interno del vespaio), questo intervento però non è possibile vista l'altezza dello stesso, vedremo in seguito le possibilità di intervento su questa soletta.

Un altro aspetto da verificare è lo stato di degrado ed efficienza funzionale che la soletta attuale ha considerando che la forte umidità presente nel vespaio può aver intaccato il ferro dei travetti che ne formano la parte strutturale. Una verifica non è stata fatta ma si consiglia un'analisi da parte di un ingegnere.



*interno del vespaio.*



*umidità ascendente*

Le pareti sono in muratura di cotto e presentano in alcuni punti delle crepe che erano già presenti nel 2008 ed erano state trattate ma com'è possibile notare sono riaffiorate in quanto sono dovute a movimenti della struttura. Non si è indagato ulteriormente ma proponiamo di consultare un ingegnere prima di qualsiasi altro intervento di risanamento delle facciate.



*crepe*



Le finestre sono ancora quelle originali, i vetri sono stati sostituiti.

Il tetto è stato già risanato secondo quanto esposto nel rapporto CECE Plus.

Il riscaldamento è dato da radiatori ad alta temperatura posti in corrispondenza delle finestre.

Nella fase di progetto definitivo sarà importante una maggiore analisi sullo stato di conservazione del pavimento e sulla presenza di umidità nel vespaio, così da assicurare l'adozione di accorgimenti validi non solo dal profilo termico ma anche della protezione contro l'umidità.

### Edificio parte vecchia

Questa parte ha subito pochissimi interventi nel 2008 per permetterne l'uso al piano terra, mentre ai piani superiori non sono mai stati eseguiti interventi di rilievo. La muratura è in pietrame intonacata internamente e d'esternamente, per il piano terra e il primo piano, mentre al secondo piano all'interno la muratura è in pietra a vista.

La muratura è in buono stato di conservazione.

Le solette sono composte da travatura in legno con un assito superiore ed un rivestimento inferiore in derivati del legno intonacati. Non è stata fatta una valutazione sul grado di portata delle solette, ma si ipotizza che per poter utilizzare i piani superiori secondo i criteri delle attuali norme (portata 300 KG/mq, resistenza al fuoco, acustica tra piani) sia necessario rifarle.

Al secondo piano è visibile il tetto formato da carpenteria e tegole, si presenta stabile e ben conservato, fintanto che non si esegue una ristrutturazione può ancora svolgere il suo compito di protezione.



### 3.1.4 Valutazione generale

#### Qualità della struttura architettonica

L'edificio si presenta chiaramente come il risultato di una metamorfosi compiuta negli anni e secondo le esigenze del momento.

Dapprima era un convento ed in seguito è stato sfruttato solo parzialmente ed ampliato per ospitare altre funzioni.

Non ha però mai subito un intervento globale capace di renderlo davvero un edificio di pregio e anche gli interventi del 2008 sono stati pensati per una situazione temporanea, dovuta ad un'imminente necessità per far fronte ai bisogni dell'amministrazione post aggregazione.

Pensare ad un risanamento vuol dire intervenire ora in modo definitivo, è anche l'occasione per ridare lustro a tutto l'immobile, con un progetto unico e globale che possa sfruttarne le peculiarità delle sue geometrie.



## 3.2 Impianto

Attualmente è presente una caldaia ad olio di potenza termica pari a 110 kW per il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria (limitata).

Caldaia e bruciatore sono oggi fuori norma secondo l'“Ordinanza contro l'inquinamento atmosferico (OIAt)“, del 16 dicembre 1985, sottoposti quindi ad obbligo di sostituzione e ordine di risanamento entro il 31 gennaio 2014.

Il riscaldamento è centralizzato con radiatori installati a parete e alcuni split come terminali di emissione. Il piano terra è l'unica porzione dello stabile riscaldato, a differenza dei piani superiori che risultano freddi.

## 4 INTERVENTI

In considerazione di quanto descritto in precedenza, gli interventi devono essere concentrati al miglioramento energetico.

Quanto esposto in seguito è stato valutato con attenzione tenendo conto dei seguenti aspetti:

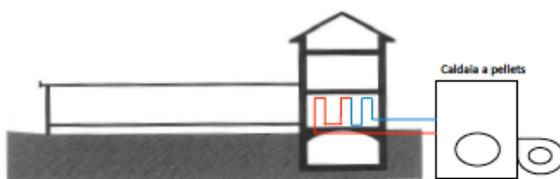
- stato dei materiali e loro efficienza tecnica
- costi e sostenibilità dell'intervento, razionalizzazione in base alla reale esigenza
- raccordi e adattamenti alla struttura esistente
- tipo di utilizzo degli uffici e loro attuale arredo
- durata nel tempo e manutenzione

Coibentare la parte del piano terreno che è utilizzata attualmente è prioritario. I piani superiori potranno subire l'intervento in un secondo tempo in quanto ora non sono utilizzati.

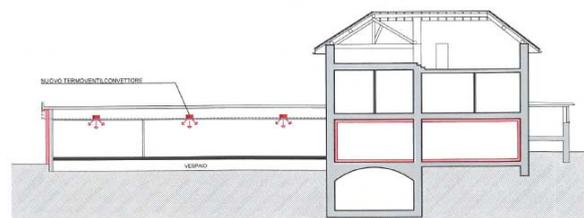
La proposta di risanamento che presentiamo tiene conto di poter intervenire in due fasi, ma facendo in modo di non compromettere o di dover intervenire nuovamente sulle parti precedentemente risanate.

Le varianti vagliate che si andranno ora ad illustrare sono le seguenti:

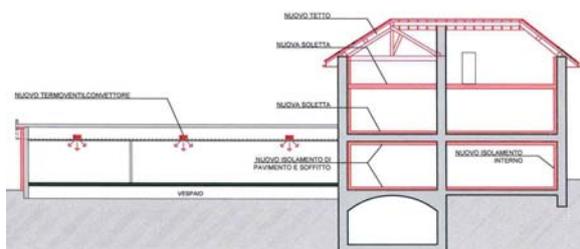
- **intervento 1 – sostituzione del generatore (caldaia a pellets)**
- **intervento 2 – risanamento piano terreno (involucro + impianto con pompa di calore) con label Minergie ;vedi allegato A3**
- **intervento 3 – risanamento piani superiori (involucro) con label Minergie (estensione) ;vedi allegato A4**



*Intervento n. 1*



*Intervento n. 2*



*Intervento n. 3*

**Il Municipio deve scegliere se optare per l'intervento n. 1 oppure n. 2. L'intervento n. 3 può essere eseguito in un secondo tempo (se sarà scelto oggi l'intervento n. 2).**

## 4.1 Inquadramento

La normativa attualmente di riferimento per l'ambito energetico è il Regolamento sull'utilizzazione dell'energia del Canton Ticino (RUEn), del 16 settembre 2008.

Tale regolamento prevede (cfr. art. 11) che trasformazioni di edifici di proprietà pubblica debbano essere certificate secondo lo standard Minergie.

Nel caso siano previsti solo interventi parziali, limitati a singoli elementi dell'involucro, questi dovranno rispettare i valori previsti per gli edifici nuovi (cfr. tabella 1 a seguito):

Elementi dell'involucro verso Elementi	Valori limite $U_i$ in $W/(m^2K)$ con giustificativo per i ponti termici		Valori limite $U_i$ in $W/(m^2K)$ senza giustificativo per i ponti termici	
	esterno o interrati a meno di 2 m	locali non riscaldati o interrati a meno di 2 m	esterno o interrati a meno di 2 m	locali non riscaldati o interrati a meno di 2 m
Elementi opachi tetto, soffitto parete, pavimento	0,20	0,25 0,28	0,17	0,25
Elementi opachi con integrato sistema di riscaldamento	0,20	0,25	0,17	0,25
Finestre, porte vetrate e porte	1,3	1,6	1,3	1,6
Finestre con ante posto un corpo riscaldante	1,0	1,3	1,0	1,3
Porte oltre i 6 m <sup>2</sup>	1,7	2,0	1,7	2,0
Cassonetti degli avvolgibili	0,50	0,50	0,50	0,50

Coefficiente di trasmissione termica lineare $\Psi$	Valori limite $W/(m \cdot K)$
Tipo 1: parti sporgenti quali balconi o gronde	0,30
Tipo 2: Interruzioni dell'isolante termico causato da pareti, pavimenti o soffitti	0,20
Tipo 3: Interruzioni dell'isolante termico dovuto a spigoli verticali o orizzontali	0,20
Tipo 5: collegamento di serramenti (mazzette, davanzale, architrave)	0,10

Coefficiente di trasmissione termica puntuale $\chi$	Valore limite $W/K$
Elemento puntuale che attraversa l'isolante termico	0,30

Tabella 1 – Estratto allegato a), RUEn

**La sostituzione di un generatore di calore a fonte fossile deve rispettare i requisiti normativi previsti. Il regolamento non ammette l'installazione di sistemi alimentati con combustibili fossili per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria in edifici pubblici (cfr. art. 15 cpv. 1).**

Inoltre, nella sostituzione di sistemi alimentati con combustibili fossili deve essere coperta una quota minima di sfruttamento di energia rinnovabile pari al almeno il 40% del fabbisogno complessivo di energia per il riscaldamento presente prima della sostituzione dell'impianto ed il 50% per la produzione di acqua calda sanitaria. Gli interventi di coibentazione termica finalizzati alla riduzione del fabbisogno energetico possono essere computati nella quota di energia rinnovabile necessaria (cfr. 15 cpv. 2).

**Quindi a livello legislativo è permesso la sola sostituzione della caldaia mediante un nuovo sistema con energia rinnovabile, mentre qualora si intende intervenire anche a livello di involucro allora sussiste la necessità di raggiungere lo standard Minergie.**

## 4.2 Intervento n. 1 – Nuova caldaia a pellets

L'intervento 1 prevede la sola sostituzione del generatore di calore per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.

Questa soluzione risponde urgentemente alla richiesta cantonale di sostituzione dell'attuale caldaia ad olio.

Tuttavia la scelta non pregiudica in futuro l'adozione degli altri interventi n. 2 e n. 3.

È però chiaro che in caso di adozione subito dell'intervento n. 2, alla caldaia a pellets si favorisce l'adozione di una pompa di calore (vedi capitolo 4.3).

### 4.2.1 Edificio

Non si prevedono interventi rilevanti sull'edificio.

### 4.2.2 Impianto

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo sistema di generazione termica a biomassa (pellets) composto da:

- una caldaia a pellets della potenza termica di ca. 35 kW;
- un deposito di stoccaggio con sistema di alimentazione meccanica dei pellets dal deposito al generatore;
- un serbatoio di accumulo dell'energia termica prodotta destinata sia all'impianto di riscaldamento esistente che alla produzione di acqua calda sanitaria con volume pari a 300 l.

### 4.3 Intervento n. 2 – Risanamento piano terreno e nuova centrale con pompa di calore

Qualora si decide per un risanamento dell'involucro, il RUE n (cfr. art. 11) impone il raggiungimento dello standard Minergie.

L'intervento prevede quindi al piano terreno il risanamento completo dell'involucro secondo lo standard Minergie.

Il risanamento prevede i seguenti interventi:

- risanamento termico dell'involucro (isolamento termico parziale del pavimento, delle facciate e parziale del plafone);
- nuova produzione di calore con pompa di calore;
- nuovo impianto di ventilazione meccanica.

È importante sottolineare che la contemporaneità degli interventi (impianto-involucro-terminali-ventilazione meccanica) è condizione necessaria per l'attuazione del risanamento qui proposto.

Ciò sta a significare che la sostituzione del generatore di calore non può prescindere né da un intervento diffuso sugli elementi dell'involucro, né dalla installazione dell'impianto di ventilazione meccanica controllata.

#### 4.3.1 Edificio

Gli interventi descritti di seguito sono rappresentati in modo schematico negli allegati A3 e A4.

Come già suggerito nel rapporto CECE l'edificio basso può essere isolato facilmente all'esterno mediante isolamento termico in polistirolo di spessore 16 cm isolando anche l'intradosso delle parti sporgenti del tetto.

Per la parte dello zoccolo bisogna prevedere interventi che limitino la salita per capillarità dell'umidità che è ben visibile sulle pareti soprattutto poste a sud. La ventilazione del vespaio sarà una buona soluzione e una facciata ventilata almeno per lo zoccolo, permetterà di lasciar sfogare all'esterno l'umidità ascendente. Lo schema di dettaglio è quello rappresentato nell'allegato A3.

L'edificio alto è protetto e all'esterno non è possibile applicare un isolante. Gli interventi per isolare la facciata devono essere eseguiti all'interno mediante isolamento in lana minerale, barriera vapore intelaiatura metallica e rivestimento interno in lastre di cartongesso.

Le facciate dovranno essere ridipinte là dove è presente ora una tinteggiatura, mentre le parti in muratura a vista rimarranno tali.

I serramenti saranno sostituiti.

A livello di singoli elementi costruttivi si prevede quanto segue:

- **Isolamento termico e rivestimenti interni**

L'edificio alto, come già detto sarà isolato all'interno, dapprima al piano terreno, in seconda fase ai piani superiori.

Per isolare il pavimento del piano terreno, è possibile intervenire posando dell'isolante sopra il pavimento esistente e gli ulteriori strati necessari per la posa del pavimento (sistema a secco).

Questo tipo di intervento è costoso rispetto ad isolare la soletta da sotto come previsto nel rapporto CECE, al lato pratico è però un'esecuzione impossibile. In questo studio non si è quindi presa in considerazione l'isolamento del pavimento, in una fase di progettazione definitiva si valuterà anche l'aspetto relativo al confort. Per ora proponiamo di mantenere la soletta sopra il vespaio non isolata, esattamente com'è adesso, mentre invece è stato considerato di isolare il pavimento della parte di edificio più vecchia (vedi allegato A3).

- **Lamelle esterne e tende interne**

Si prevede di dotare le finestre di tende esterne per permettere di ottenere una migliore luminosità dei locali, e nel periodo estivo, evitare un surriscaldamento dovuto all'irraggiamento diretto del sole.

- **Interventi per rendere utilizzabili gli spazi superiori**

È d'obbligo rendere sicuro l'edificio considerando le giuste vie di fuga e rendere resistente al fuoco la struttura (solette)

Inoltre l'accesso ai piani superiori deve essere garantito alle persone portatrici di handicap mediante un ascensore.

- **Spazi esterni**

Possono subire modifiche a dipendenza degli spazi che saranno ospitati ai piani superiori.

### 4.3.2 Impianti tecnici

#### Impianto di riscaldamento e di produzione dell'acqua calda sanitaria

L'intervento esteso su buona parte degli elementi dell'involucro permette la diminuzione della richiesta di potenza termica necessaria. Inoltre la presenza di un involucro isolato permette di poter operare con temperature d'esercizio dell'impianto più basse. Nella fattispecie quindi si ritiene interessante operare con un sistema a bassa temperatura quale una pompa di calore aria-acqua, in sostituzione della caldaia ad olio esistente.

La variante prevede inoltre, a seguito dell'installazione di una pompa di calore aria-acqua, l'eliminazione dei corpi riscaldanti attualmente in uso e l'installazione di ventilconvettori in grado di assolvere le funzioni di riscaldamento e di raffrescamento degli ambienti.

#### Impianto di ventilazione meccanica controllata

L'intervento prevede la realizzazione di un impianto di ventilazione meccanica controllata degli ambienti interni, secondo lo standard Minergie, con conseguente miglioramento della salubrità e della qualità dell'aria indoor.

#### Dati di dimensionamento

Secondo la SIA 2024 e SIA 382.1 e lo Standard Minergie

Risulta utile apportare qui di seguito, per favorire la discussione per la scelta dell'intervento da adottare, un breve confronto tra pro e contro:

Interventi	Pro	Contro
[1] Sostituzione della caldaia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ minimo impatto (interventi edili)</li> <li>▪ minor costo di intervento</li> <li>▪ basso impatto per la gestione del programma di cantiere</li> <li>▪ caldaia a pellets idonea per intervento a due fasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ elementi di involucro fortemente disperdenti</li> <li>▪ nessun miglioramento in termini di qualità di aria interna e salubrità</li> <li>▪ nessuna modifica al sistema di raffrescamento, che rimane separato (split in facciata)</li> </ul>
[2] Minergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ risanamento completo degli elementi disperdenti e trasparenti e diminuzione/eliminazione dei ponti termici dell'edificio</li> <li>▪ diminuzione dei costi di manutenzione</li> <li>▪ diminuzione dei consumi (involucro coibentato e pompa di calore)</li> <li>▪ aumento del ciclo di vita dell'edificio</li> <li>▪ miglioramento decisivo in termini di comfort interno e qualità dell'aria indoor</li> <li>▪ accessibilità a sussidi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ maggior costo di intervento</li> <li>▪ maggiore impatto dovuto alla presenza del cantiere ed interventi edili</li> <li>▪ intervento globale, non a fasi</li> </ul>

**Tabella 1 – Varianti di intervento**

## 5 STIMA DEI COSTI

### 5.1 Costi di risanamento energetico dell'edificio (stima $\pm$ 25%)

In sintesi i costi d'intervento sono così riassunti:

▪ intervento 1 – sostituzione del generatore (caldaia a pellets)	112'000.- CHF
▪ intervento 2 – risanamento piano terreno (involucro + impianto con pompa di calore) con label Minergie	892'000.- CHF
▪ intervento 3 – risanamento piani superiori (involucro) con label Minergie (estensione)	1'663'000.- CHF

Negli allegati C sono riportati i costi suddivisi nelle voci del codice dei costi di costruzione CCC.

Nell'importo dell'intervento n. 2 sono già stati dedotti i sussidi (globalmente c. 70'000.- CHF), che vengono descritti dettagliatamente nel capitolo successivo.

Per risanare l'intero edificio si deve considerare la somma unicamente degli interventi 2 e 3.

### 5.2 Sussidi

Al fine di incentivare il risanamento degli edifici esistenti, sia a livello federale che cantonale, sono attualmente previste diverse tipologie di sussidio. Nella valutazione economica delle varianti di risanamento individuate è stato considerato anche l'apporto di tali sussidi.

In merito agli interventi previsti i sussidi sono riconducibili al solo "Intervento n. 2 – Risanamento piano terreno e nuova centrale con pompa di calore". Sarà da verificare in fase di progettazione se anche l'intervento n. 3 potrà beneficiare di sussidi Minergie (essendo di fatto attualmente non riscaldato).

#### 5.2.1 Sussidi federali

La Confederazione mette a disposizione contributi determinati dal Programma Edifici (per maggiori informazioni si rimanda al sito [www.ilprogrammaedifici.ch](http://www.ilprogrammaedifici.ch)), erogati quando il costo dell'intervento di risanamento delle superfici permette di raggiungere un importo minimo di 3'000.- CHF, e così previsti:

Elemento costruttivo	Isolamento termico richiesto	Sussidi
Elementi costruttivi opachi vs esterno o vs terreno a una profondità minore di 2 m	Coeff. $U < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	30 CHF/m <sup>2</sup>
Elementi costruttivi opachi vs locali non riscaldati o vs terreno a una profondità maggiore di 2 m	Coeff. $U < 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$	10 CHF/m <sup>2</sup>
Serramenti vetrati <sup>1</sup>	Coeff. $U_{\text{vetro}} < 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$	30 CHF/m <sup>2</sup>

<sup>1</sup> I sussidi per l'installazione di nuovi serramenti vetrati possono essere richiesti solo in caso di risanamento delle pareti esterne.

## 5.2.2 Sussidi cantonali

Anche il Canton Ticino, con il DE del 14 ottobre 2011, ha previsto l'erogazione di sussidi al risanamento, sia come incremento ai sussidi federali sopra indicati che in caso di certificazioni energetiche degli edifici (CECE e/o Minergie), nonché per l'adozione di determinate tipologie di impianti ad elevata efficienza.

Nel caso specifico, sulla base degli interventi previsti, potrebbero essere richiesti:

Tipologia sussidio	Indicazione importo
Sussidi complementari al Programma Edifici	
certificazione CECE classe C	+ 60% dei sussidi federali ottenibili
certificazione CECE classe BB	+ 80% dei sussidi federali ottenibili
nota: i sussidi previsti per il raggiungimento delle classi CECE C o BB non sono cumulabili	
Posa di una pompa di calore <u>con marchio di qualità</u> (conversione di impianto fossile con impianto a fonte rinnovabile) congiunta al risanamento involucro	4'000.- CHF (forfettario)
Certificazione Minergie (AE oltre 250 mq)	30'000.- CHF + 80.- CHF ogni mq eccedente

Nel complesso l'intervento previsto permette un potenziale ottenimento di sussidi nell'ordine di c. 70'000.- CHF, suddivisi in:

- Programma edifici (CH) ..... 10'000.- CHF
- Programma cantonale (TI)..... 10'000.- CHF
- Programma cantonale – Minergie..... 50'000.- CHF

Si rimanda all'allegato 4 per il prospetto riassuntivo per i sussidi ottenibili.

## **6 PROPOSTE DI UTILIZZO DELL'INTERO IMMOBILE (INTERVENTO N. 3)**

Considerando le superfici e le peculiarità dell'edificio presentiamo delle possibili soluzioni per utilizzare e sfruttare appieno l'intero immobile.

La parte aggiunta presenta una superficie tale da poter ospitare una sezione di scuola dell'infanzia rispettando le direttive cantonali per quanto riguarda le superficie richieste.

Questa soluzione porterebbe a trasformare lo spazio dell'amministrazione comunale in scuola dell'infanzia mentre la cancelleria potrebbe trovare spazio ampiamente ai piani superiori e terreno dell'edificio più vecchio (vedi allegato A5).

Gli interventi per un risanamento al piano terreno dovranno essere eseguiti in modo da poter essere completamente sfruttati anche qualora si volesse in un prossimo futuro inserire anche una sezione di scuola dell'infanzia, senza generare altri costi.

### **6.1 Parte scuola dell'infanzia**

Dove ora esiste l'amministrazione prenderebbero posto le attività così come rappresentate nello schema all' allegato A5, i servizi igienici dovrebbero poter essere installati nella parte vecchia così come rappresentati in verde sullo schema allegato A7.

Il portico fungerebbe per l'accoglienza mentre a nord sarebbe possibile uscire e troverebbe spazio un parco giochi da allestire nel parco retrostante che ora non è sfruttato. Questo parco potrebbe diventare punto d'incontro anche per la sezione che si trova nella sede vicinissima.

I posteggi potrebbero comunque trovare posto sul retro ma l'accesso a questa sede d'asilo potrebbe anche venir sfruttato posteggiando in zona passerella con un percorso definito e sicuro.

Il progetto è da studiare in dettaglio ma le superficie dell'immobile, gli spazi esterni e l'ubicazione lasciano comunque pensare ad una soluzione da considerare.

### **6.2 Parte amministrazione, cancelleria ufficio tecnico, operai comunali**

La parte rimanente dell'edificio (considerando la scuola dell'infanzia) è a disposizione delle funzioni già ospitate oggi, l'ufficio tecnico potrebbe essere mantenuto al piano terreno, così anche lo sportello della cancelleria, ai piani superiori vi sarebbero altri uffici e al secondo piano la sala del municipio e altre sale di riunione.

### **6.3 Risanamento intero immobile senza scuola dell'infanzia**

Gli spazi che verrebbero a crearsi con un risanamento completo dell'edificio sono quelli rappresentati nell'allegato A4, ai piani superiori potrebbero prendere spazio 6 locali per amministrazione o sale per gruppi e riunioni. Sarebbe inoltre possibile installare una sala per ospitare fino a 50 posti.

È anche pensabile l'utilizzo dei piani superiori unicamente per le esigenze della comunità come per esempio un centro d'incontro diurno multigenerazionale, attività di gruppo ecc.

## **7 ALLEGATI**

### **A - Documenti architettonici**

- A1 Situazione attuale - piante
- A2 Situazione attuale - viste
- A3 Schema interventi piano terreno
- A4 schema intervento intero immobile
- A5 schema intervento intero immobile con una sezione di scuola dell'infanzia

### **B - Documenti impiantistici**

- B1 - Bilancio energetico stato di fatto
- B2 - Bilancio energetico stabile risanato
- B3 - Tabella riassuntiva delle varianti di intervento
- B4 - Riepilogo sussidi

### **C - Stima dei costi**

- C1 – Intervento 1 (caldaia a pellets)
- C2 – Intervento 2 (risanamento piani terra, pompa di calore – Minergie)
- C3 – Intervento 3 (risanamento piani superiori, pompa di calore – Minergie)

# ALLEGATI A

---

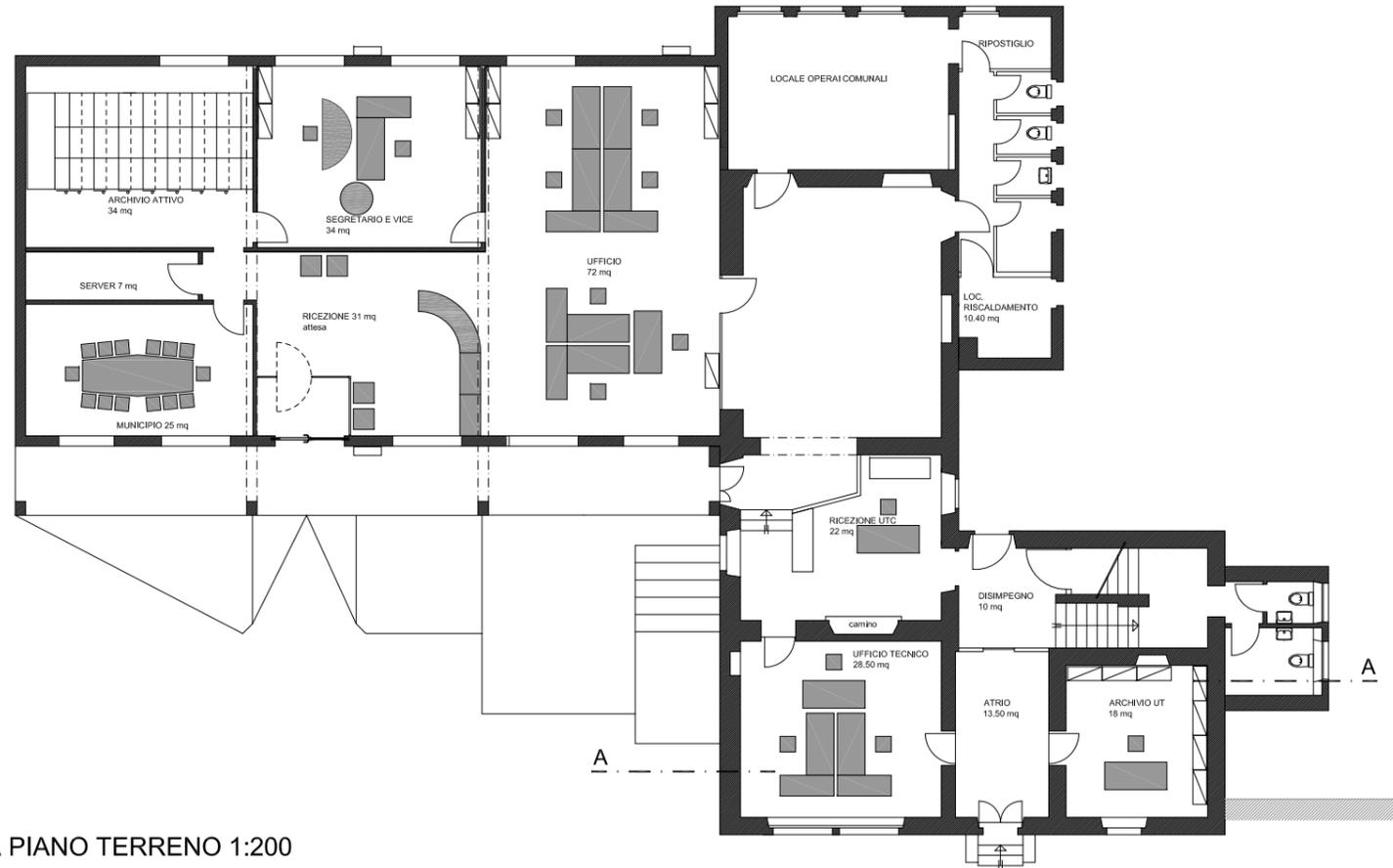
DOCUMENTI ARCHITETTONICI

data 13.03.2015

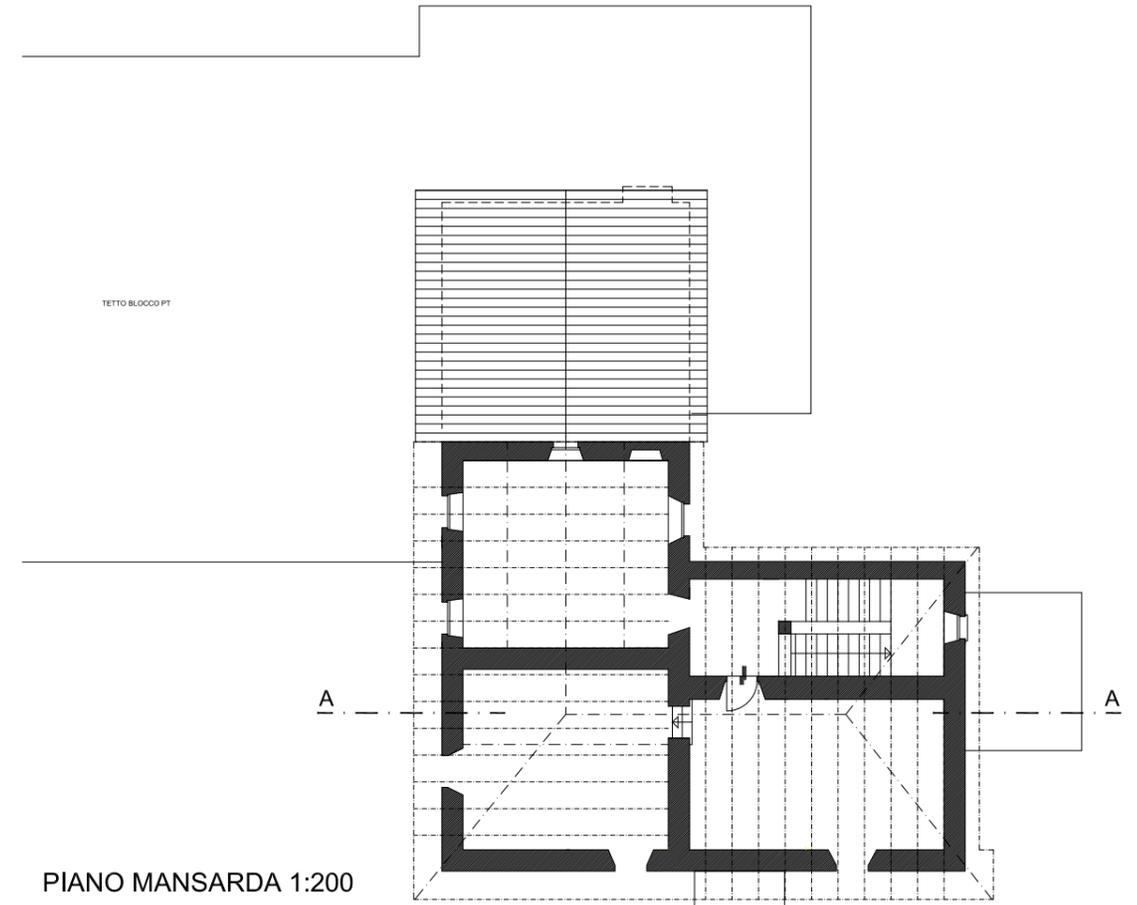
SITUAZIONE ATTUALE PIANTE

scala 1\_200

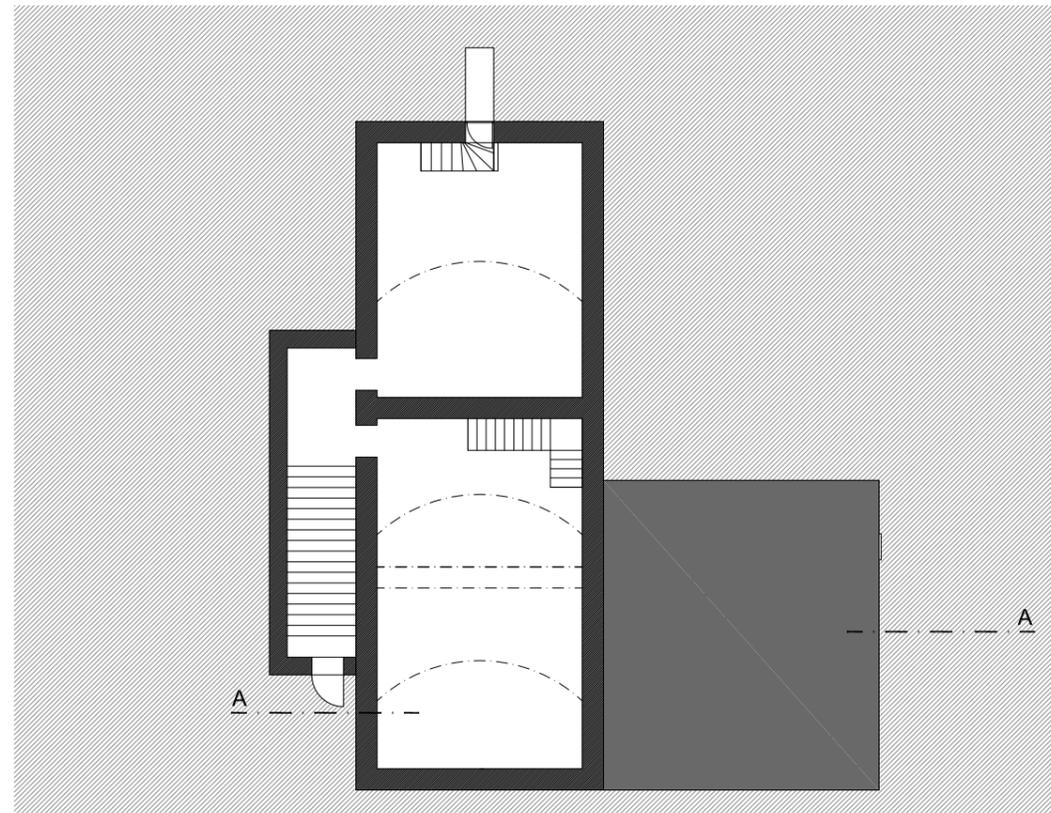
ALLEGATO A1



PIANTA PIANO TERRENO 1:200



PIANO MANSARDA 1:200



PIANTA PIANO CANTINA 1:200



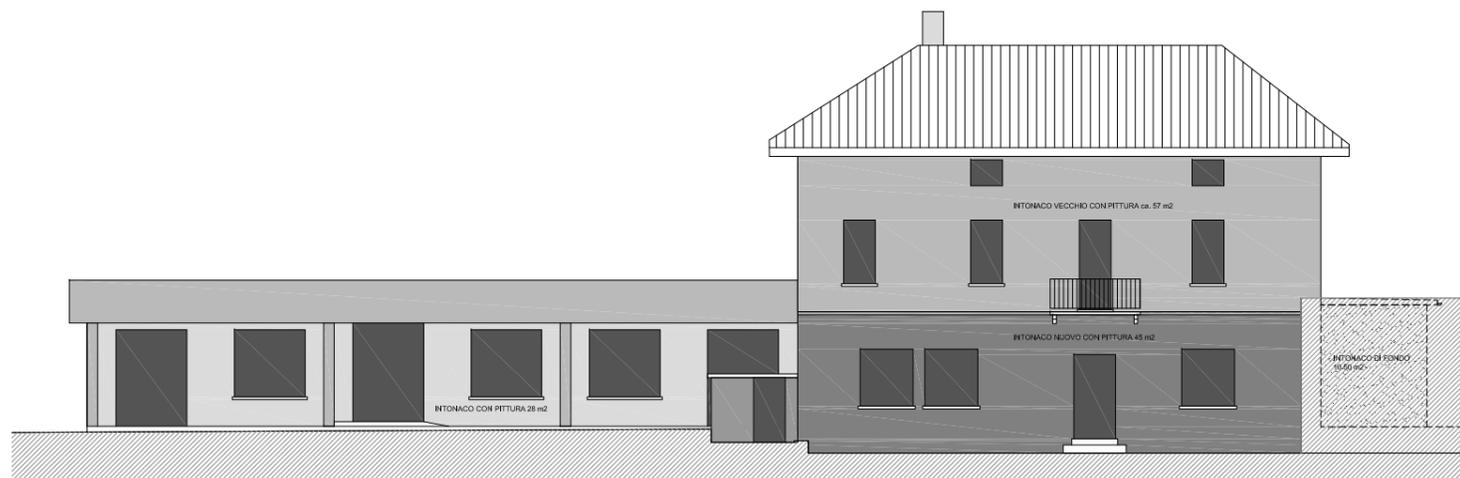
PRIMO PIANO 1:200

data 13.03.2015

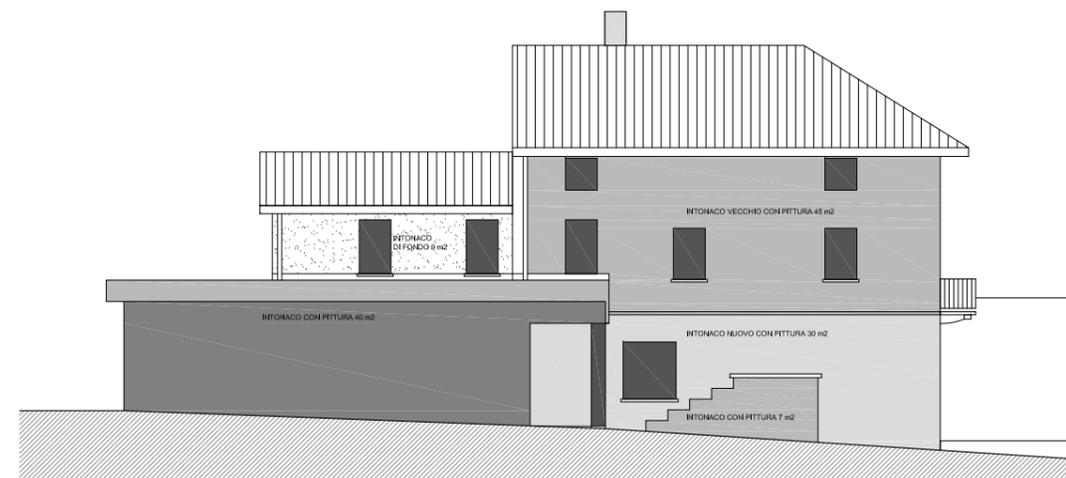
ALLEGATO A2

SITUAZIONE ATTUALE VISTE

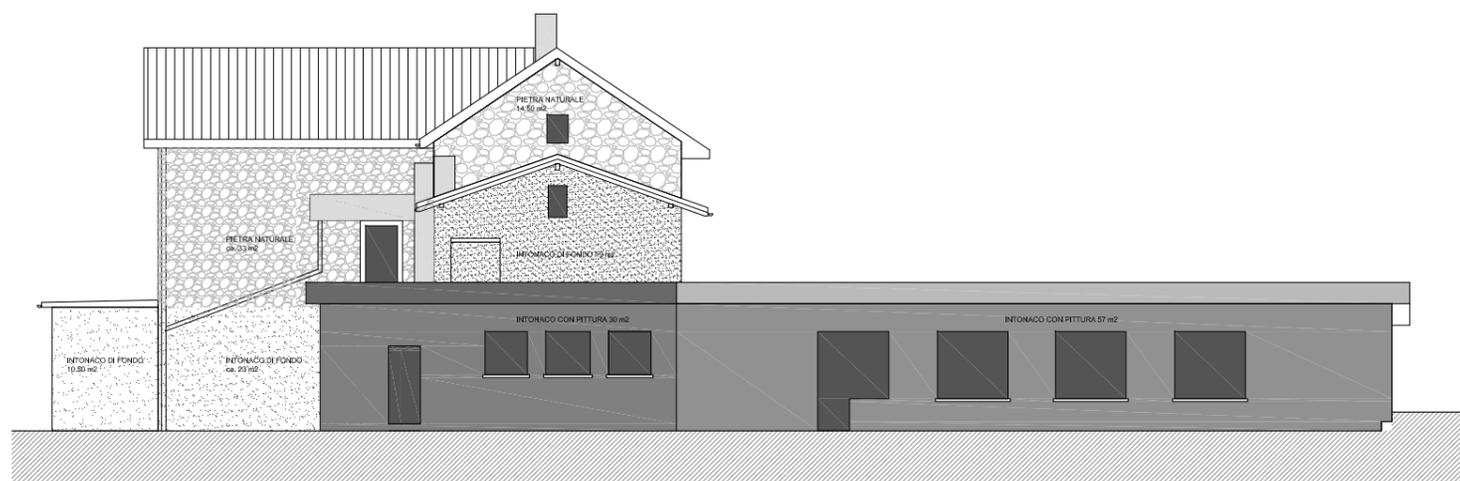
scala 1\_200



FACCIATA SUD 1:200



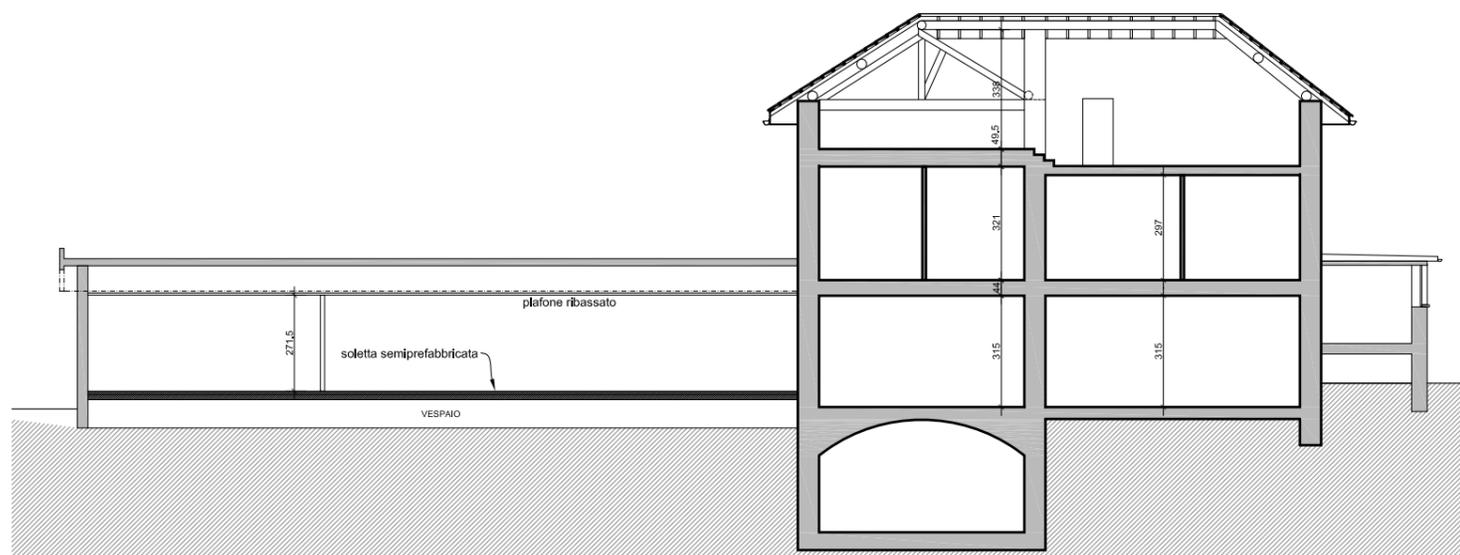
FACCIATA OVEST 1:200



FACCIATA NORD 1:200



FACCIATA EST 1:200



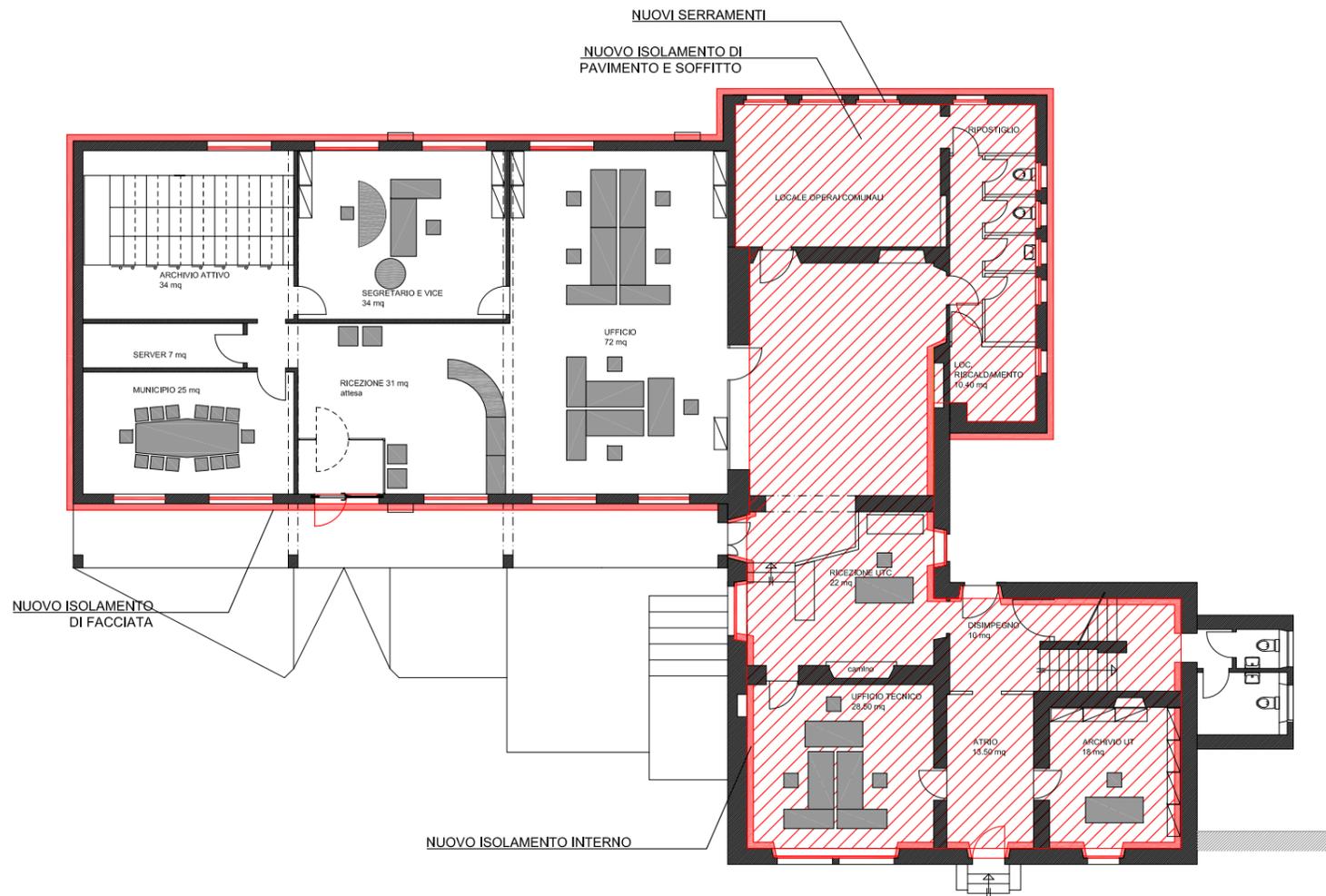
SEZIONE A-A 1:200

data 13.03.2015

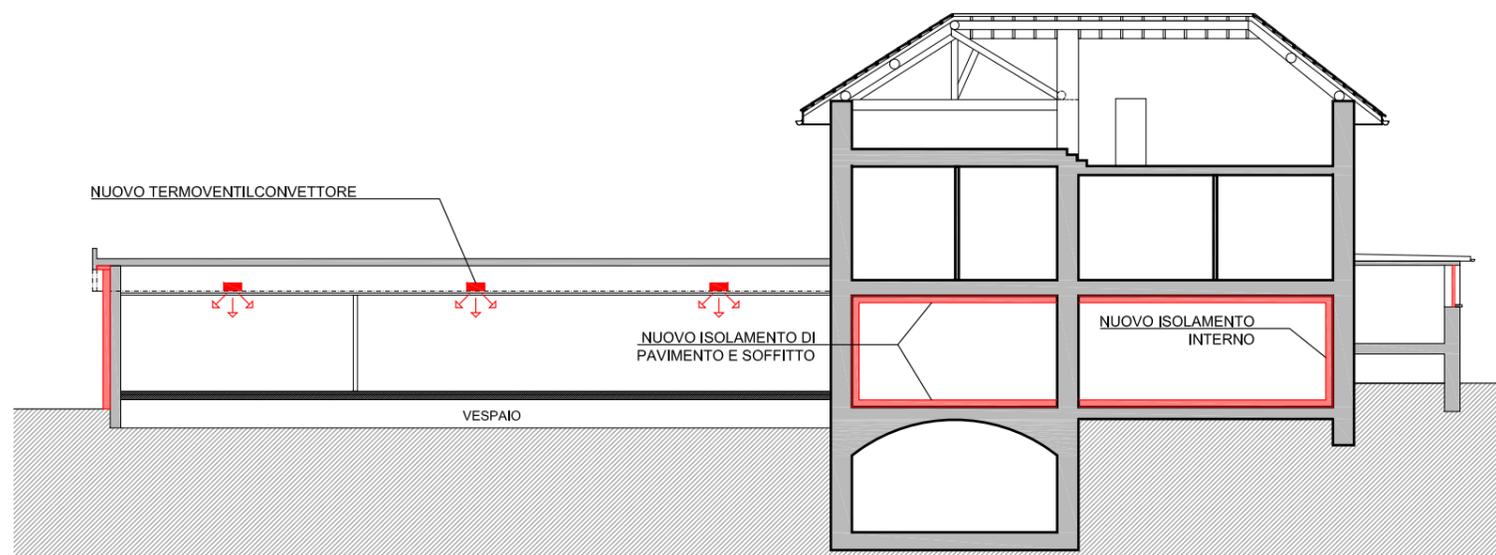
SCHEMA INTERVENTI A PIANO TERRA

scala 1\_200

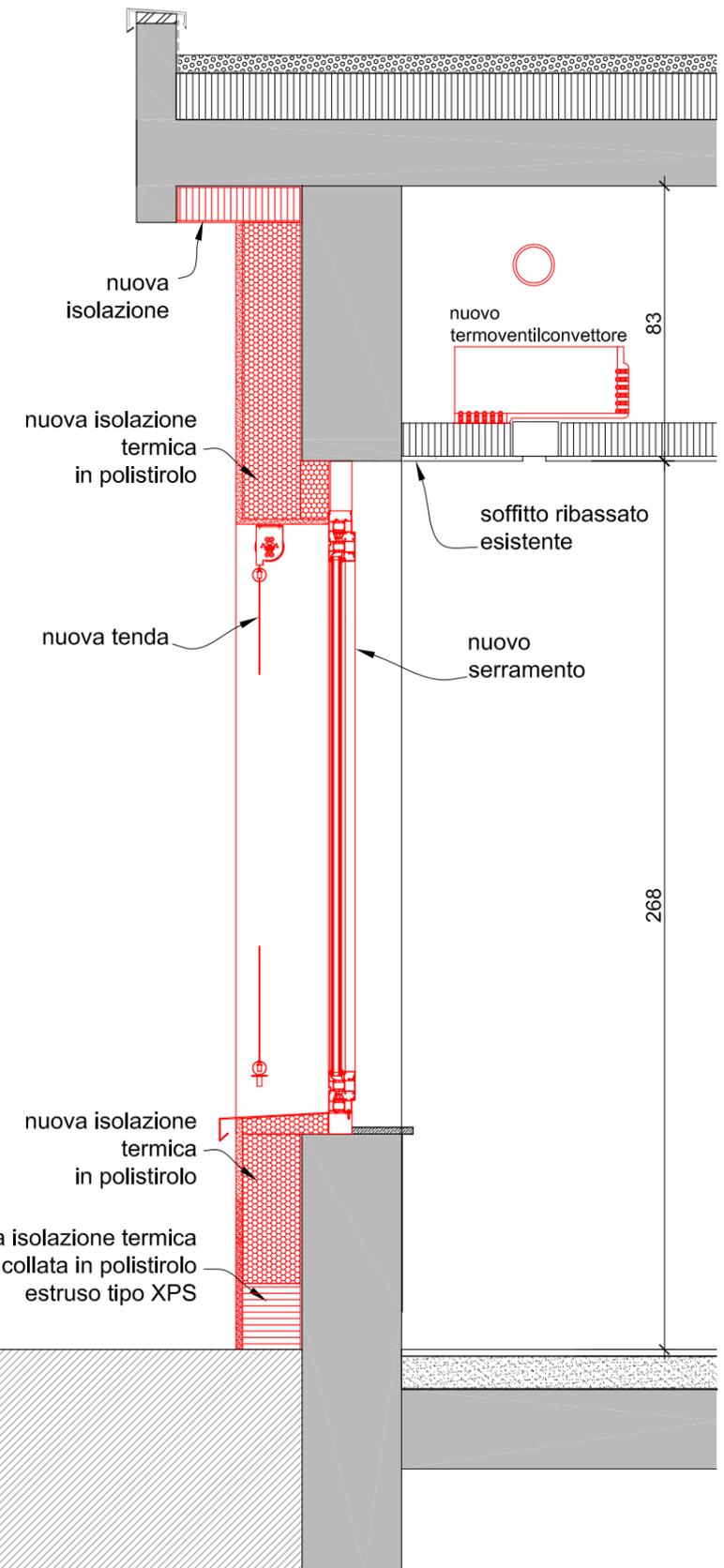
ALLEGATO A3



PIANTA PIANO TERRENO 1:200



SEZIONE A-A 1:200



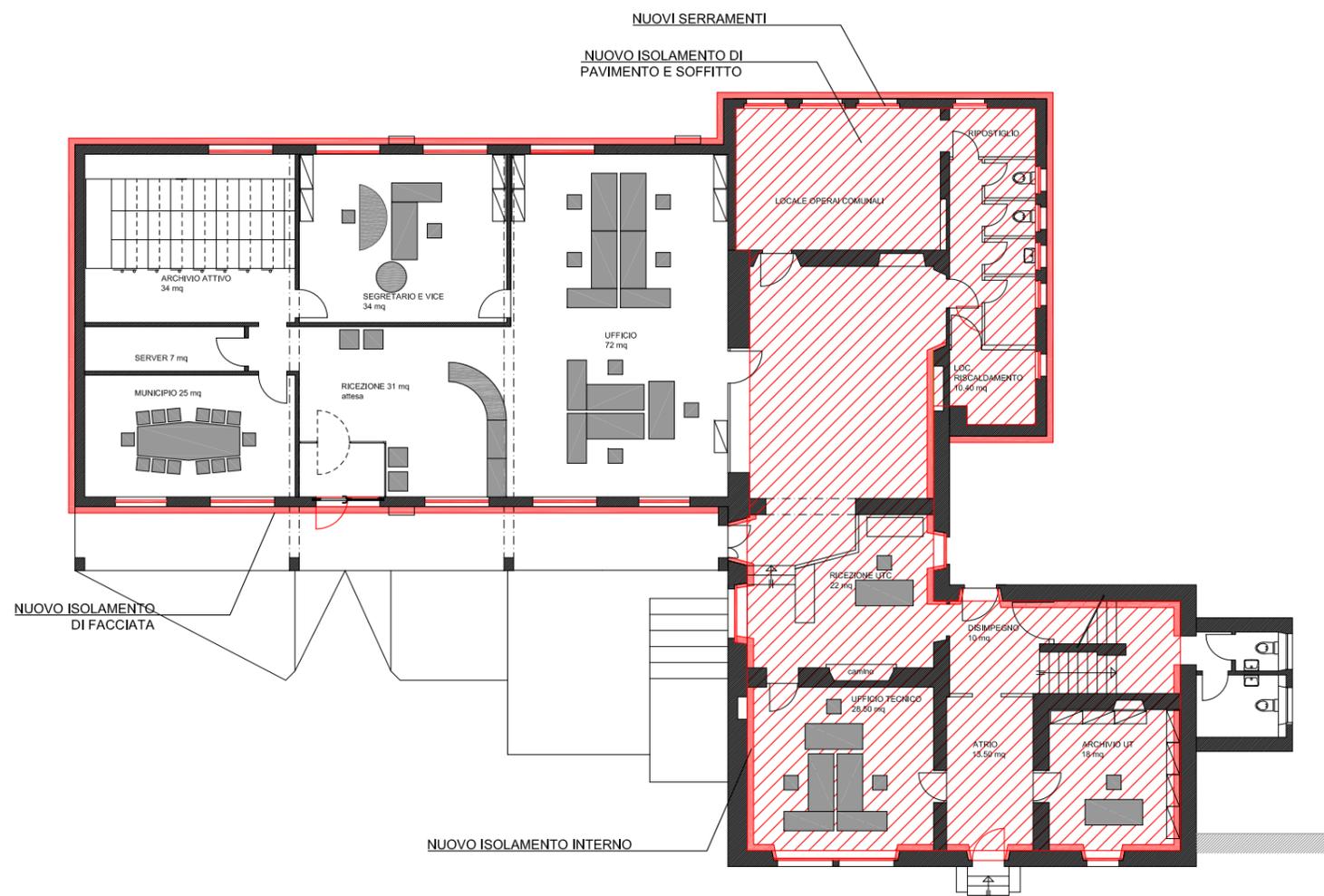
SEZIONE DETTAGLIO 1:20

data 13.03.2015

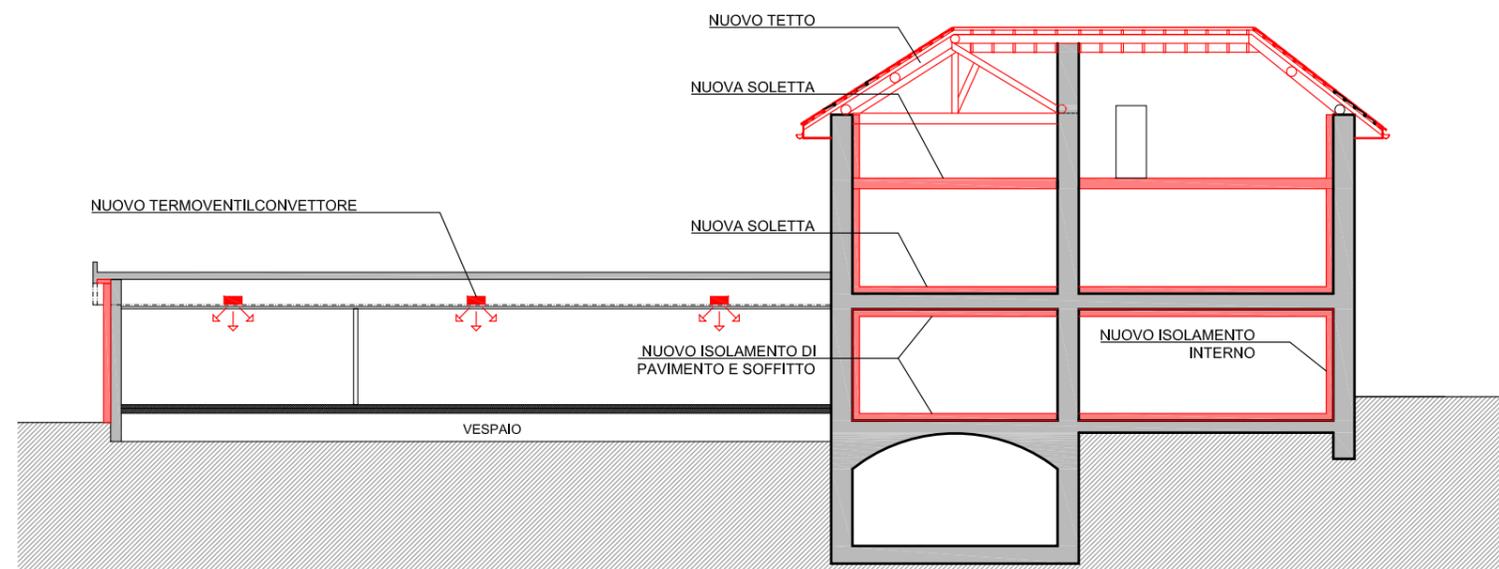
SCHEMA INTERVENTO COMPLETO

scala 1\_200

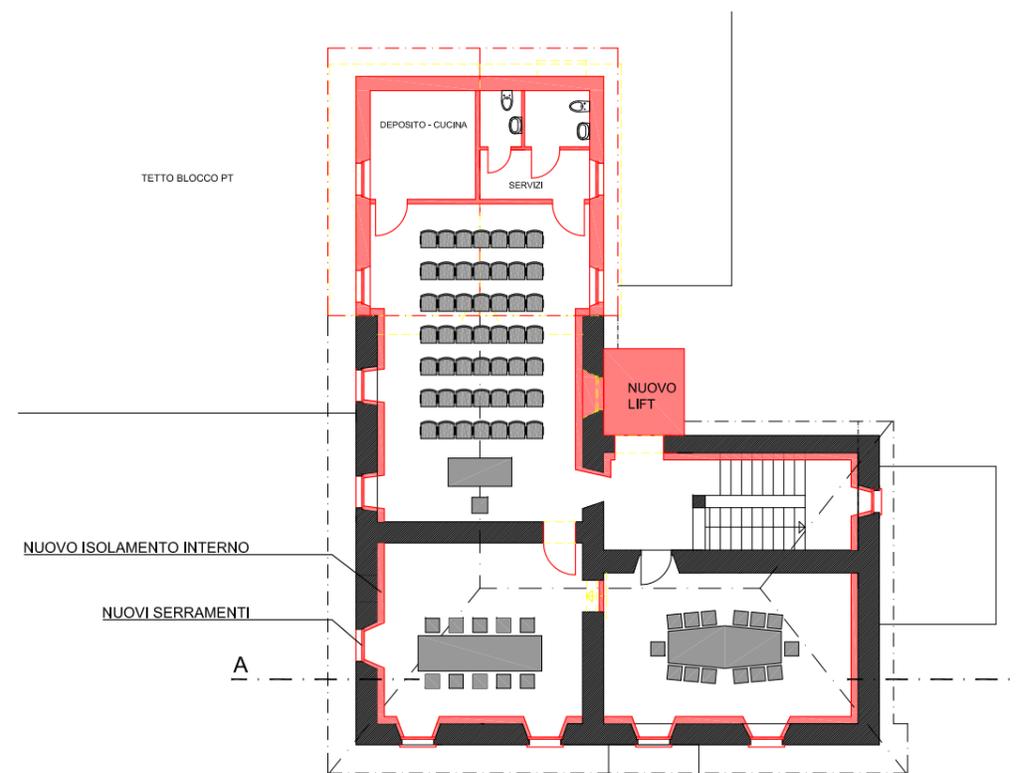
ALLEGATO A4



PIANTA PIANO TERRENO 1:200



SEZIONE A-A 1:200



PIANTA SECONDO PIANO 1:200



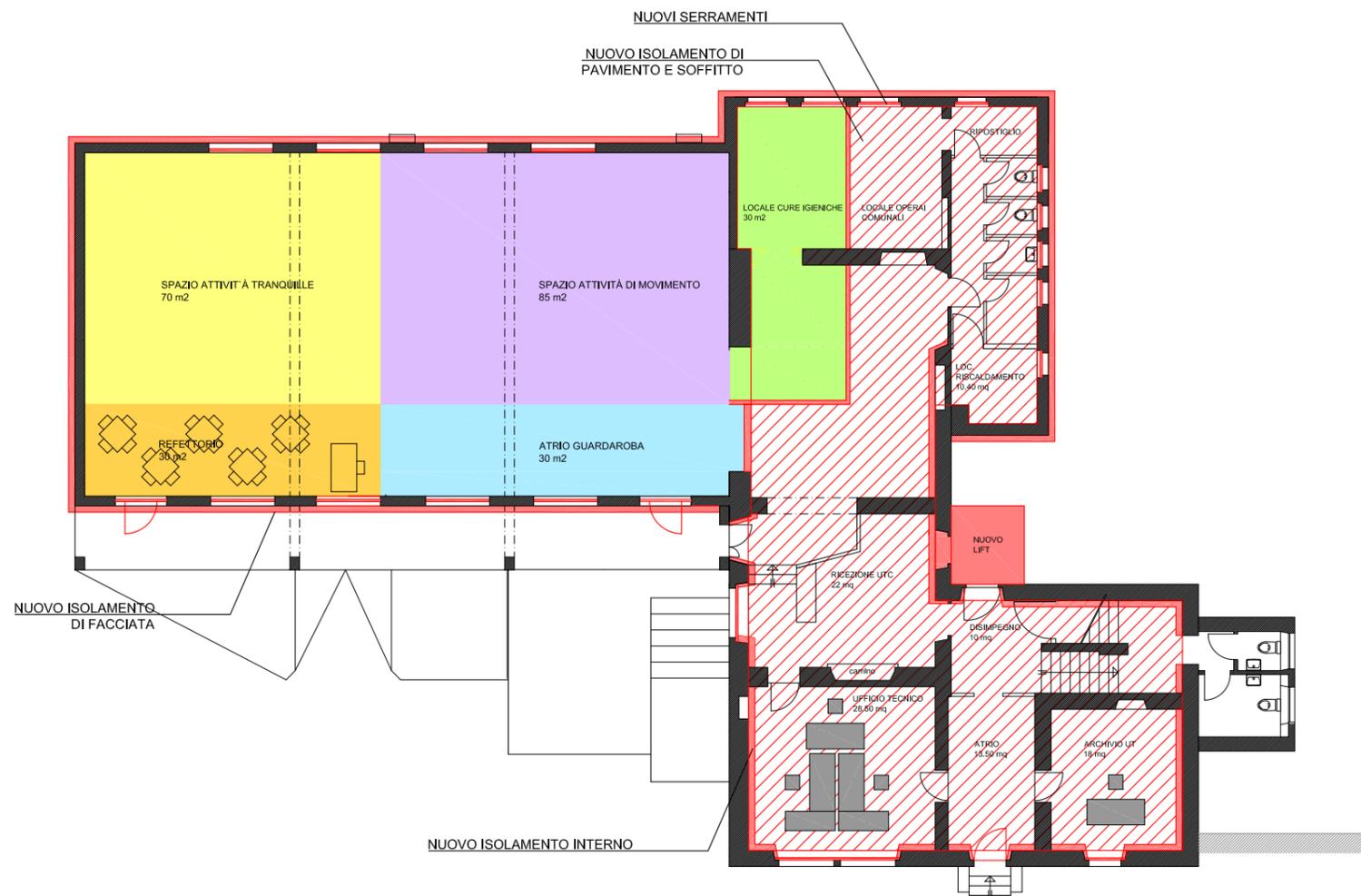
PIANTA PRIMO PIANO 1:200

data 13.03.2015

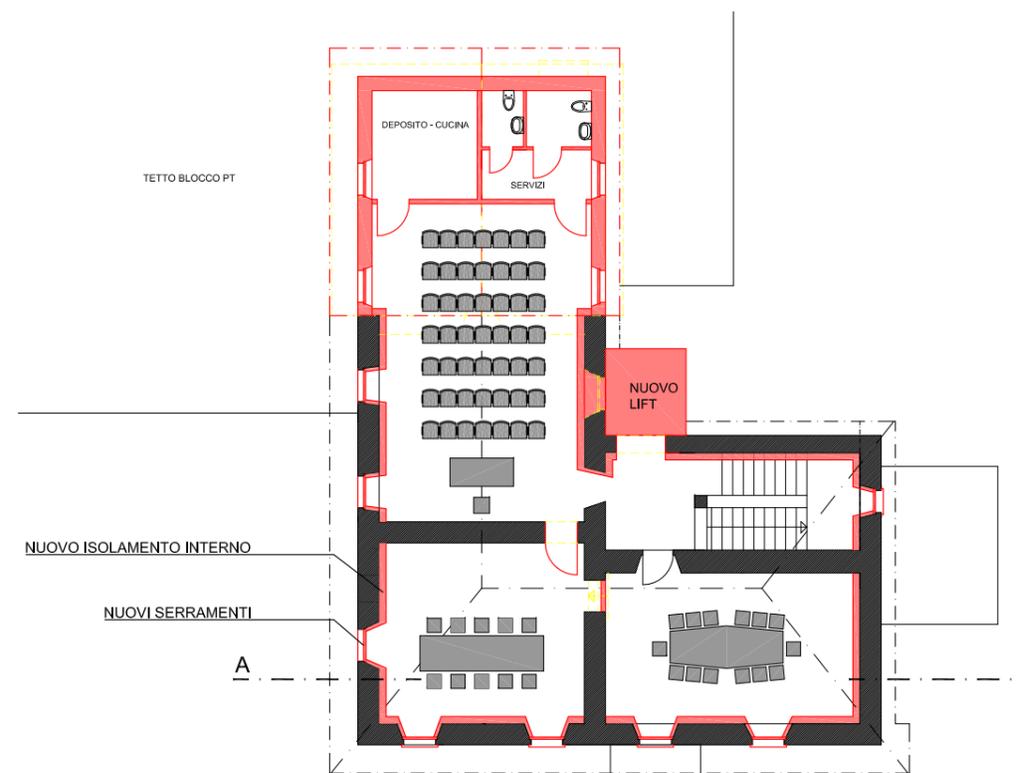
SCHEMA CON UNA SEZIONE SCUOLA INFANZIA

scala 1\_200

ALLEGATO A5



PIANTA PIANO TERRENO 1:200



PIANTA SECONDO PIANO 1:200



PIANTA PRIMO PIANO 1:200

data 13.03.2015

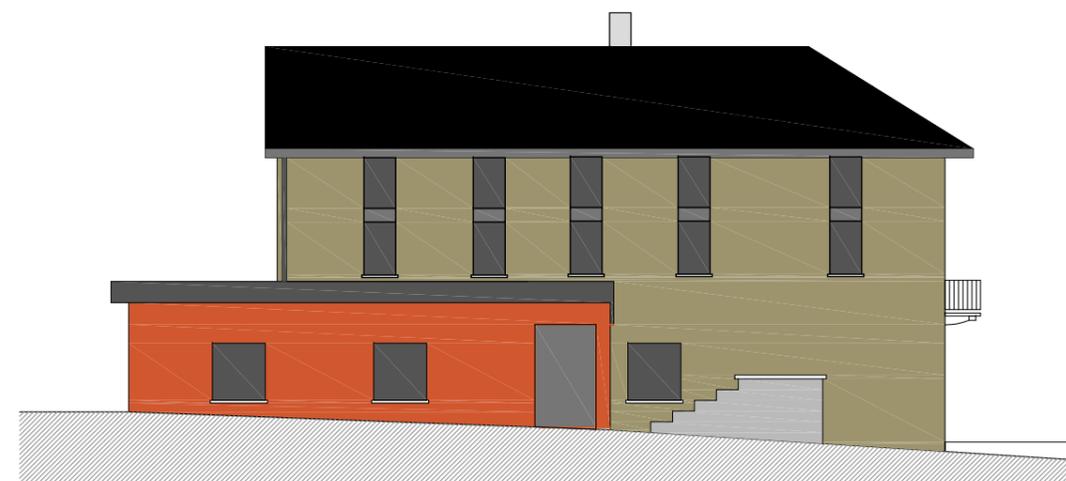
INTERVENTO COMPLETO FACCIATE

scala 1\_200

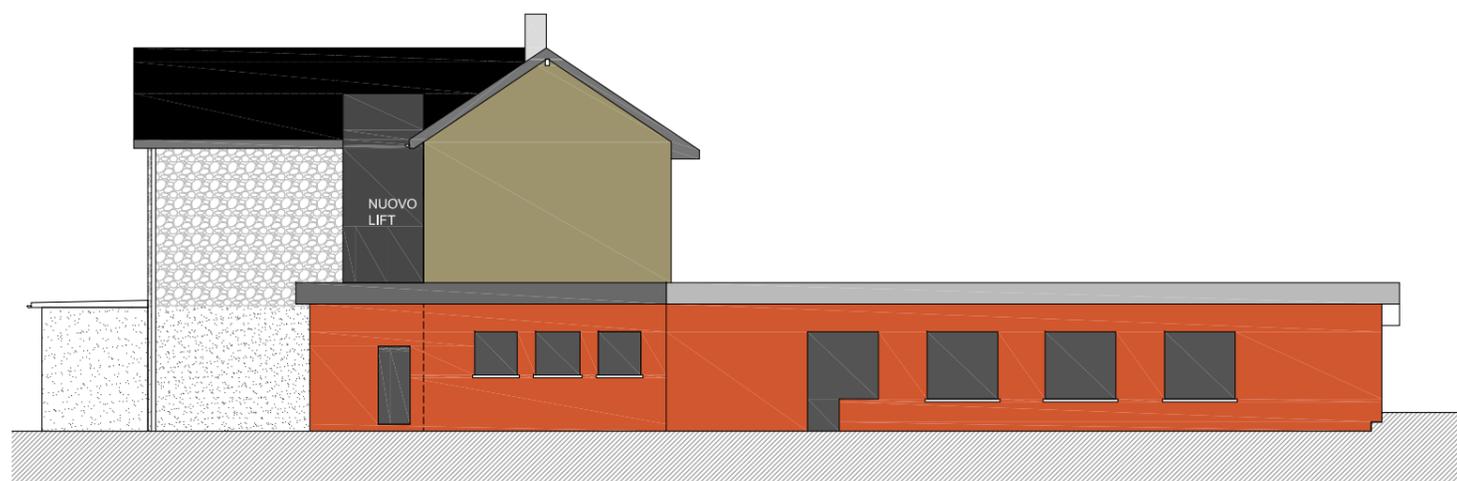
ALLEGATO A6



FACCIATA SUD 1:200



FACCIATA OVEST 1:200



FACCIATA NORD 1:200



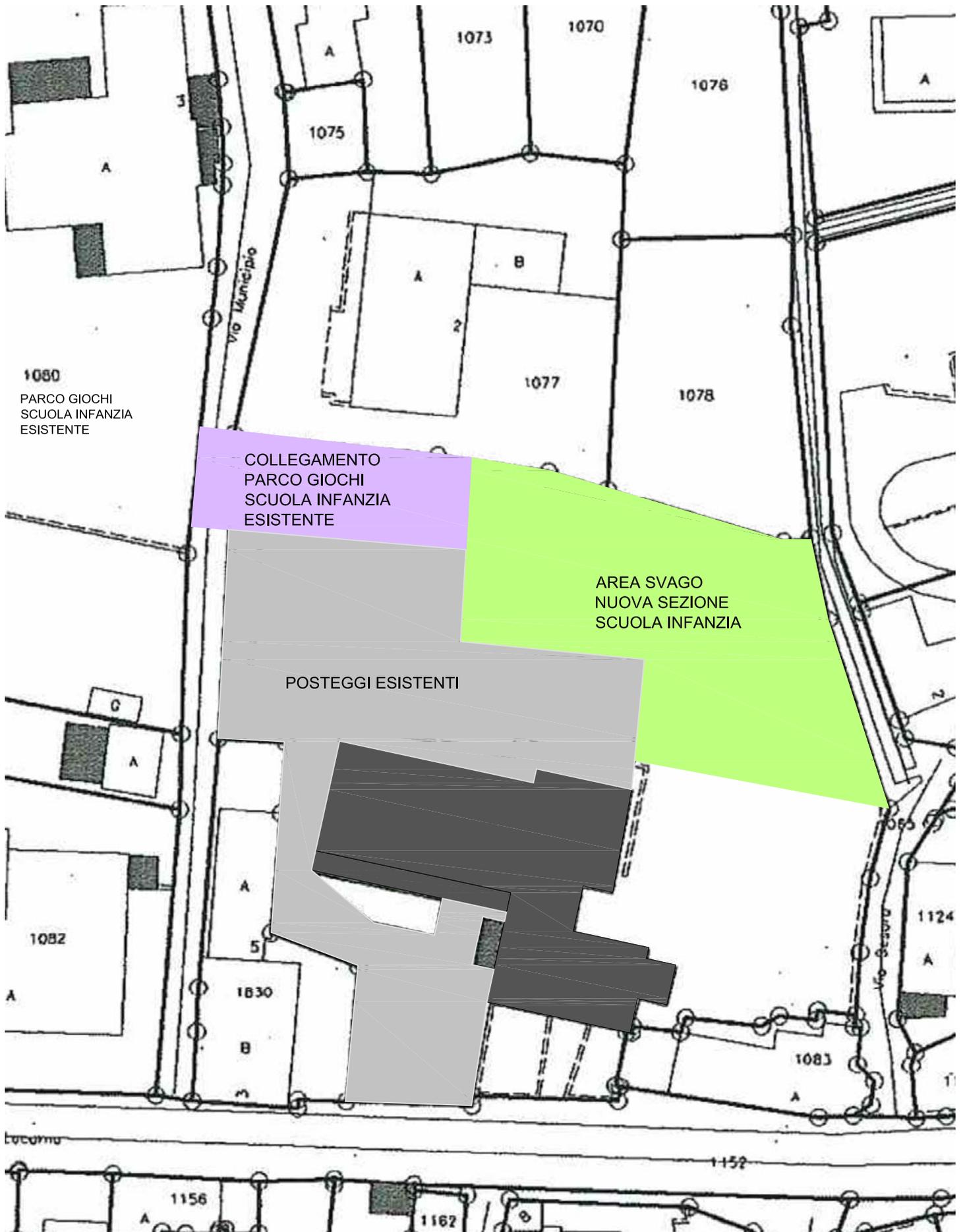
FACCIATA EST 1:200

data 13.03.2015

PLANIMETRIA INTERVENTO COMPLETO

scala 1\_500

ALLEGATO A7



# ALLEGATO B1

---

# Guistificativo SIA 380/1:2009

No. degli atti:

**Progetto:** Casa comunale  
**Oggetto:** casa comunale  
**Indirizzo progetto:**

**Committente:**

Indirizzo:

Tel.:

Fax.:

e-mail:

**forse committente rappresentante:**

Indirizzo:

Tel.:

Fax.:

e-mail:

**Autorej del prog.di is.termico:**

Elaborazione tecnica:

Indirizzo:

Tel.:

Fax.:

e-mail:

**Autore guustificativo:**

Elaborazione tecnica:

Indirizzo:

Tel.:

Fax.:

e-mail:

Tipologia di costruzione:

**Ammodernamento**

## Giustificarivo di sistema

Esigenze in base a:

SIA 380/1:2009

Stazione climatica:

Lugano

Energia area di riferimento

$A_E$ :

455.0 m<sup>2</sup>

Fattore d'involucro

$A_{th}/A_E$

1.86 [-]

Fattore ombra della facciata con la più grande superficie lustrata:

$F_s$

0.90 [-]

Lunghezza dei ponti termici:

(0 % di  $Q_t$ )

$l$

306.90 m

Edificio con riscaldamento a pavimento:

No

Temp.di avviam.:

$\theta_{h,max}$

°C

Suppl. Regolazione:

$\Delta\theta_{i,g}$

0 °C

Sistema:

Regolazione nel singolo locale

**Fabb.calorico per risc. Progetto di val  $Q_h$**

**462 MJ/m<sup>2</sup>**

**Valore limite**

**$Q_{h,li}$**

**192 MJ/m<sup>2</sup>**

**Requisiti di sistma**

**Non soddisfatto**

I firmatari confermano con la presente firma la correttezza e la completezza delle dichiarazioni fatte in questa documentazione:

Autore del progetto di isolamento termico: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Autore di prova del realizzatore: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

**1. Superficie di riferimento energetico e valore limite**

Zona termica	Categoria edificio	$A_E$ m <sup>2</sup>	$A_{Th}/A_E$ -	$Q_{h,li}$ MJ/m <sup>2</sup>
Amministrazione	Amministrazione	455.0	1.86	193
Totale		455.0		

Correzione di temperatura in % -31.20

**Amministrazione**

**2. Superficie l'involucro dell'edificio**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Esterno	Non riscaldate		Terreno		Riscaldate	Superficie totale	
		senza fatta di riduz	con	senza fatta di riduz	con		senza fatta di riduz	con
Tetto (a,E)	289.0						289.0	289.0
Pareti esterne (a,E)	352.8						352.8	352.8
Pavimento (a,E)				43.2	16.4		43.2	16.4
Parete interna (u)		47.7	43.6				47.7	43.6
Cielo (u)		422.1	168.8				422.1	168.8
Totale	641.8	469.8	212.5	43.2	16.4		1154.8	870.7

a = esterno, E = Terreno, u = non riscaldate

Fattore d'involucro  $A_{Th}/A_E = 1.86$

**3. Suddivisione superfici finestre/porte su facciate/tetto/pavimento**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Tetto								Cielo	Pavimento	Totale
	Pareti esterne/Parta interna										
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW			
Parti opache	235.1	76.3		81.4		83.1		80.0	422.1		978
Finestre/Porte	54.0	27.7		6.9		38.5		6.7			133.6
Totale	289.0	104.0		88.2		121.6		86.7	422.1		1111.6
Percentuale di componenti opache finestre/porte	0.19	0.27		0.08		0.32		0.08			0.12
Fattore di corr. $F_S$ (flächengewichteter Mittelwert)											
$F_{S1}$ (orizzontalmente)	0.55	0.98		0.96		0.97		0.98			
$F_{S2}$ (sporgenza)	1.00	0.98		0.97		0.97		0.97			
$F_{S3}$ (cappuccio)	1.00	1.00		0.95		0.96		0.95			
$F_S (=F_{S1} \cdot F_{S2} \cdot F_{S3})$	0.55	0.96		0.88		0.90		0.90			

**4. Parti della costruzione**

**4.1 Parti della costruzione plane**

Nr.	Designazione	Spess. Isd cm	BTH	Volare U W/m <sup>2</sup> K	Superficie m <sup>2</sup>	Codice	H (U*A*b) W/K	Perdita MJ/m <sup>2</sup>	%	
1	parete esterna pietra		No	1.24	111.4		138.07	71.89	11.3	
2	parete esterna corpo basso		No	1.12	169.0		189.22	98.52	15.4	
3	parete interna		No	1.08	40.5		39.39	20.51	3.2	
4	pavimento corpo basso - zona 1		No	1.19	289.0		137.56	71.62	11.2	
5	pavimento su cantina - zona 2		No	2.46	133.1		130.97	68.19	10.7	
6	tetto vs esterno - zona 1		No	0.15	235.1		35.26	18.36	2.9	
7	pavimento su terreno - zona 2		No	3.17	43.2		52.04	27.09	4.2	
Totale					1021.17			376.17		

**4.1.1 Finestre/Porte**

Nr.	Designazione	Valore g [-]	Valore U W/m <sup>2</sup> K	Superficie m <sup>2</sup>	Codice	H (U*A*b) W/K	Perdita MJ/m <sup>2</sup>	%	
1	S	0.64	2.83	21.84		61.81	32.2	5.0	
2	S	0.64	2.86	22.80		65.21	33.9	5.3	
3	N	0.64	2.86	22.80		65.21	33.9	5.3	
4	N	0.64	2.86	7.60		21.74	11.3	1.8	
5	N	0.64	2.89	8.76		25.32	13.2	2.1	
6	N	0.64	2.86	4.40		12.58	6.6	1.0	
7	E	0.64	2.97	8.50		25.25	13.1	2.1	
8	E	0.64	1.44	1.30		1.87	1.0	0.2	
9	E	0.64	1.44	1.30		1.68	0.9	0.1	
10	S	0.64	1.41	1.61		2.27	1.2	0.2	
11	S	0.64	1.32	6.56		8.66	4.5	0.7	
12	O	0.64	1.35	2.48		3.35	1.7	0.3	
13	S	0.60	2.20	11.20			12.8	2.0	
14	N	0.60	2.20	5.88			6.1	0.9	
15	S	0.60	2.20	2.40			2.7	0.4	
16	O	0.60	3.00	4.20			6.6	1.0	
Totale				133.6			181.8		

**4.2 Particelle termiche lineari**

Nr.	Designazione	ψ- Valore W/mK	Lunghezza m	Codice	H (U*A*b) W/K	Perdita MJ/m <sup>2</sup>	%	
1	F0.1 (Architrave)	0.00	8.00		0.01	0.0	0.0	
2	F0.1 (Parapetto)	0.00	8.00		0.01	0.0	0.0	
3	F0.1 (Spalletta)	0.00	21.84		0.02	0.0	0.0	
4	F0.2 (Architrave)	0.00	12.00		0.01	0.0	0.0	
5	F0.2 (Parapetto)	0.00	12.00		0.01	0.0	0.0	
6	F0.2 (Spalletta)	0.00	22.80		0.02	0.0	0.0	
7	F0.3 (Architrave)	0.00	12.00		0.01	0.0	0.0	
8	F0.3 (Parapetto)	0.00	12.00		0.01	0.0	0.0	
9	F0.3 (Spalletta)	0.00	22.80		0.02	0.0	0.0	
10	F0.4 (Architrave)	0.00	4.00		0.00	0.0	0.0	
11	F0.4 (Parapetto)	0.00	4.00		0.00	0.0	0.0	
12	F0.4 (Spalletta)	0.00	7.60		0.01	0.0	0.0	
13	F0.5 (Architrave)	0.00	7.32		0.01	0.0	0.0	
14	F0.5 (Parapetto)	0.00	7.32		0.01	0.0	0.0	
15	F0.5 (Spalletta)	0.00	14.40		0.01	0.0	0.0	

16	F0.6 (Architrave)	0.00	2.00		0.00	0.0	0.0
17	F0.6 (Parapetto)	0.00	2.00		0.00	0.0	0.0
18	F0.6 (Spalletta)	0.00	8.80		0.01	0.0	0.0
19	F0.7 (Architrave)	0.00	7.00		0.01	0.0	0.0
20	F0.7 (Parapetto)	0.00	7.00		0.01	0.0	0.0
21	F0.7 (Spalletta)	0.00	24.40		0.02	0.0	0.0
22	F0.8 (Architrave)	0.00	1.00		0.00	0.0	0.0
23	F0.8 (Parapetto)	0.00	1.00		0.00	0.0	0.0
24	F0.8 (Spalletta)	0.00	2.60		0.00	0.0	0.0
25	F0.9 (Architrave)	0.00	0.90		0.00	0.0	0.0
26	F0.9 (Parapetto)	0.00	0.90		0.00	0.0	0.0
27	F0.9 (Spalletta)	0.00	2.34		0.00	0.0	0.0
28	F0.10 (Architrave)	0.00	1.00		0.00	0.0	0.0
29	F0.10 (Parapetto)	0.00	1.00		0.00	0.0	0.0
30	F0.10 (Spalletta)	0.00	3.22		0.00	0.0	0.0
31	F0.11 (Architrave)	0.00	3.84		0.00	0.0	0.0
32	F0.11 (Parapetto)	0.00	3.84		0.00	0.0	0.0
33	F0.11 (Spalletta)	0.00	6.84		0.01	0.0	0.0
34	F0.12 (Architrave)	0.00	1.54		0.00	0.0	0.0
35	F0.12 (Parapetto)	0.00	1.54		0.00	0.0	0.0
36	F0.12 (Spalletta)	0.00	3.22		0.00	0.0	0.0
37	P.01 (Architrave)	0.00	4.00		0.00	0.0	0.0
38	P.01 (Parapetto)	0.00	4.00		0.00	0.0	0.0
39	P.01 (Spalletta)	0.00	11.20		0.01	0.0	0.0
40	P.02 (Architrave)	0.00	2.52		0.00	0.0	0.0
41	P.02 (Parapetto)	0.00	2.52		0.00	0.0	0.0
42	P.02 (Spalletta)	0.00	3.78		0.00	0.0	0.0
43	P.03 (Architrave)	0.00	1.00		0.00	0.0	0.0
44	P.03 (Parapetto)	0.00	1.00		0.00	0.0	0.0
45	P.03 (Spalletta)	0.00	4.80		0.00	0.0	0.0
46	P.04 (Architrave)	0.00	1.50		0.00	0.0	0.0
47	P.04 (Parapetto)	0.00	1.50		0.00	0.0	0.0
48	P.04 (Spalletta)	0.00	5.60		0.01	0.0	0.0
Totale			305.48			0.2	

**4.3 Ponit termica punto**

Nr.	Designazione	$\gamma$ - Valore W/K	Quantita Stk.	Codice	H (U*A*b) W/K	Perdita MJ/m <sup>2</sup>	%
Totale							

**1. Superficie di riferimento energetico e valore limite**

Zona termica	Categoria edificio	A <sub>E</sub> m <sup>2</sup>	A <sub>th</sub> /A <sub>E</sub>	Q <sub>h,li</sub> MJ/m <sup>2</sup>
Amministrazione	Amministrazione	455.0	1.86	193
Totale		455.0		

Correzione di temperatura in % -31.20

**Amministrazione**

**2. Superficie l'involucro dell'edificio**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Esterno	Non riscaldate		Terreno		Riscaldate	Superficie totale	
		senza fatta di riduz	con	senza fatta di riduz	con		senza fatta di riduz	con
Tetto (a,E)	289.0						289.0	289.0
Pareti esterne (a,E)	352.8						352.8	352.8
Pavimento (a,E)				43.2	16.4		43.2	16.4
Parete interna (u)		47.7	43.6				47.7	43.6
Cielo (u)		422.1	168.8				422.1	168.8
Totale	641.8	469.8	212.5	43.2	16.4		1154.8	870.7

a = esterno, E = Terreno, u = non riscaldate

Fattore d'involucro A<sub>th</sub>/A<sub>E</sub> = 1.86

**3. Suddivisione superfici finestre/porte su facciate/tetto/pavimento**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Tetto								Cielo	Pavimento	Totale
	Pareti esterne/Parta interna										
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW			
Parti opache	235.1	76.3		81.4		83.1		80.0	422.1		978
Finestre/Porte	54.0	27.7		6.9		38.5		6.7			133.6
Totale	289.0	104.0		88.2		121.6		86.7	422.1		1111.6
Percentuale di componenti opache finestre/porte	0.19	0.27		0.08		0.32		0.08			0.12
Fattore di corr. F <sub>S</sub> (flächengewichteter Mittelwert)											
F <sub>S1</sub> (orizzontalmente)	0.55	0.98		0.96		0.97		0.98			
F <sub>S2</sub> (sporgenza)	1.00	0.98		0.97		0.97		0.97			
F <sub>S3</sub> (cappuccio)	1.00	1.00		0.95		0.96		0.95			
F <sub>S</sub> (=F <sub>S1</sub> *F <sub>S2</sub> *F <sub>S3</sub> )	0.55	0.96		0.88		0.90		0.90			

**4. Parti della costruzione**

**4.1 Parti della costruzione plane**

Nr.	Designazione	Spess. Isd cm	BTH	Volare U W/m <sup>2</sup> K	Superficie m <sup>2</sup>	Codice	H (U*A*b) W/K	Perdita MJ/m <sup>2</sup>	%	
1	parete esterna pietra		No	1.24	111.4		138.07	71.89	11.3	
2	parete esterna corpo basso		No	1.12	169.0		189.22	98.52	15.4	
3	parete interna		No	1.08	40.5		39.39	20.51	3.2	
4	pavimento corpo basso - zona 1		No	1.19	289.0		137.56	71.62	11.2	
5	pavimento su cantina - zona 2		No	2.46	133.1		130.97	68.19	10.7	
6	tetto vs esterno - zona 1		No	0.15	235.1		35.26	18.36	2.9	
7	pavimento su terreno - zona 2		No	3.17	43.2		52.04	27.09	4.2	
Totale					1021.17			376.17		

**4.1.1 Finestre/Porte**

Nr.	Designazione	Valore g [-]	Valore U W/m <sup>2</sup> K	Superficie m <sup>2</sup>	Codice	H (U*A*b) W/K	Perdita MJ/m <sup>2</sup>	%	
1	S	0.64	2.83	21.84		61.81	32.2	5.0	
2	S	0.64	2.86	22.80		65.21	33.9	5.3	
3	N	0.64	2.86	22.80		65.21	33.9	5.3	
4	N	0.64	2.86	7.60		21.74	11.3	1.8	
5	N	0.64	2.89	8.76		25.32	13.2	2.1	
6	N	0.64	2.86	4.40		12.58	6.6	1.0	
7	E	0.64	2.97	8.50		25.25	13.1	2.1	
8	E	0.64	1.44	1.30		1.87	1.0	0.2	
9	E	0.64	1.44	1.30		1.68	0.9	0.1	
10	S	0.64	1.41	1.61		2.27	1.2	0.2	
11	S	0.64	1.32	6.56		8.66	4.5	0.7	
12	O	0.64	1.35	2.48		3.35	1.7	0.3	
13	S	0.60	2.20	11.20			12.8	2.0	
14	N	0.60	2.20	5.88			6.1	0.9	
15	S	0.60	2.20	2.40			2.7	0.4	
16	O	0.60	3.00	4.20			6.6	1.0	
Totale				133.6			181.8		

**4.2 Particelle termiche lineari**

Nr.	Designazione	ψ- Valore W/mK	Lunghezza m	Codice	H (U*A*b) W/K	Perdita MJ/m <sup>2</sup>	%	
1	F0.1 (Architrave)	0.00	8.00		0.01	0.0	0.0	
2	F0.1 (Parapetto)	0.00	8.00		0.01	0.0	0.0	
3	F0.1 (Spalletta)	0.00	21.84		0.02	0.0	0.0	
4	F0.2 (Architrave)	0.00	12.00		0.01	0.0	0.0	
5	F0.2 (Parapetto)	0.00	12.00		0.01	0.0	0.0	
6	F0.2 (Spalletta)	0.00	22.80		0.02	0.0	0.0	
7	F0.3 (Architrave)	0.00	12.00		0.01	0.0	0.0	
8	F0.3 (Parapetto)	0.00	12.00		0.01	0.0	0.0	
9	F0.3 (Spalletta)	0.00	22.80		0.02	0.0	0.0	
10	F0.4 (Architrave)	0.00	4.00		0.00	0.0	0.0	
11	F0.4 (Parapetto)	0.00	4.00		0.00	0.0	0.0	
12	F0.4 (Spalletta)	0.00	7.60		0.01	0.0	0.0	
13	F0.5 (Architrave)	0.00	7.32		0.01	0.0	0.0	
14	F0.5 (Parapetto)	0.00	7.32		0.01	0.0	0.0	
15	F0.5 (Spalletta)	0.00	14.40		0.01	0.0	0.0	

16	F0.6 (Architrave)	0.00	2.00		0.00	0.0	0.0
17	F0.6 (Parapetto)	0.00	2.00		0.00	0.0	0.0
18	F0.6 (Spalletta)	0.00	8.80		0.01	0.0	0.0
19	F0.7 (Architrave)	0.00	7.00		0.01	0.0	0.0
20	F0.7 (Parapetto)	0.00	7.00		0.01	0.0	0.0
21	F0.7 (Spalletta)	0.00	24.40		0.02	0.0	0.0
22	F0.8 (Architrave)	0.00	1.00		0.00	0.0	0.0
23	F0.8 (Parapetto)	0.00	1.00		0.00	0.0	0.0
24	F0.8 (Spalletta)	0.00	2.60		0.00	0.0	0.0
25	F0.9 (Architrave)	0.00	0.90		0.00	0.0	0.0
26	F0.9 (Parapetto)	0.00	0.90		0.00	0.0	0.0
27	F0.9 (Spalletta)	0.00	2.34		0.00	0.0	0.0
28	F0.10 (Architrave)	0.00	1.00		0.00	0.0	0.0
29	F0.10 (Parapetto)	0.00	1.00		0.00	0.0	0.0
30	F0.10 (Spalletta)	0.00	3.22		0.00	0.0	0.0
31	F0.11 (Architrave)	0.00	3.84		0.00	0.0	0.0
32	F0.11 (Parapetto)	0.00	3.84		0.00	0.0	0.0
33	F0.11 (Spalletta)	0.00	6.84		0.01	0.0	0.0
34	F0.12 (Architrave)	0.00	1.54		0.00	0.0	0.0
35	F0.12 (Parapetto)	0.00	1.54		0.00	0.0	0.0
36	F0.12 (Spalletta)	0.00	3.22		0.00	0.0	0.0
37	P.01 (Architrave)	0.00	4.00		0.00	0.0	0.0
38	P.01 (Parapetto)	0.00	4.00		0.00	0.0	0.0
39	P.01 (Spalletta)	0.00	11.20		0.01	0.0	0.0
40	P.02 (Architrave)	0.00	2.52		0.00	0.0	0.0
41	P.02 (Parapetto)	0.00	2.52		0.00	0.0	0.0
42	P.02 (Spalletta)	0.00	3.78		0.00	0.0	0.0
43	P.03 (Architrave)	0.00	1.00		0.00	0.0	0.0
44	P.03 (Parapetto)	0.00	1.00		0.00	0.0	0.0
45	P.03 (Spalletta)	0.00	4.80		0.00	0.0	0.0
46	P.04 (Architrave)	0.00	1.50		0.00	0.0	0.0
47	P.04 (Parapetto)	0.00	1.50		0.00	0.0	0.0
48	P.04 (Spalletta)	0.00	5.60		0.01	0.0	0.0
Totale			305.48			0.2	

**4.3 Ponit termica punto**

Nr.	Designazione	$\gamma$ - Valore W/K	Quantita Stk.	Codice	H (U*A*b) W/K	Perdita MJ/m <sup>2</sup>	%
Totale							

**5. Dati speciali da inserire**

Zona termica	Capacità termica rapportale alla C/A <sub>E</sub> MJ/m <sup>2</sup> K	Temp. sovrapprezzo regolazione °C	Temp.di mandata per riscaldam. A superfici °C	Temp.di mandata per riscald. davanti alle finestra °C	Portata d'aria esterna m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h
Amministrazione	0.3	0			0.7

Le temperature di mandata sono riportati nella tabella dei componenti della singole zone elencate.

**6. Energiebilanz**

Zona termica	Q <sub>T</sub> MJ/m <sup>2</sup>	Q <sub>V</sub> MJ/m <sup>2</sup>	Q <sub>I</sub> MJ/m <sup>2</sup>	Q <sub>E</sub> MJ/m <sup>2</sup>	η <sub>g</sub> [-]	Q <sub>H</sub> MJ/m <sup>2</sup>	Q <sub>H,II</sub> MJ/m <sup>2</sup>	H W/K
Amministrazione	581	57	104	245	0.5	462	193	1122
Totale						462	192	

## ALLEGATO B2

---

# Giustificativo SIA 380/1:2009

No. degli atti:

**Progetto:** Casa comunale Cugnasco

Oggetto: casa comunale

Indirizzo progetto:

**Committente:**

Indirizzo:

Tel.:

Fax.:

e-mail:

**forse committente rappresentante:**

Indirizzo:

Tel.:

Fax.:

e-mail:

**Autorej del prog.di is.termico:**

Elaborazione tecnica:

Indirizzo:

Tel.:

Fax.:

e-mail:

**Autore giustificativo:**

Elaborazione tecnica:

Indirizzo:

Tel.:

Fax.:

e-mail:

Tipologia di costruzione:

**Ammodernamento**

## Giustificativo di sistema

Esigenze in base a:

SIA 380/1:2009

Stazione climatica:

Lugano

Energia area di riferimento

$A_E$ :

759.0 m<sup>2</sup>

Fattore d'involucro

$A_{th}/A_E$

1.71 [-]

Fattore ombra della facciata con la più grande superficie lustrata:

$F_s$

0.90 [-]

Lunghezza dei ponti termici:

(11.7 % di  $Q_t$ )

$l$

886.20 m

Edificio con riscaldamento a pavimento:

No

Temp.di avviam.:

$\theta_{h,max}$

°C

Suppl. Regolazione:

$\Delta\theta_{i,g}$

0 °C

Sistema:

Regolazione nel singolo locale

**Fabb.calorico per risc. Progetto di val  $Q_h$**

**159 MJ/m<sup>2</sup>**

**Valore limite**

**$Q_{h,li}$**

**181 MJ/m<sup>2</sup>**

**Requisiti di sistema**

**Soddisfatto**

I firmatari confermano con la presente firma la correttezza e la completezza delle dichiarazioni fatte in questa documentazione:

Autore del progetto di isolamento termico: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Autore di prova del realizzatore: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Questo programma è concesso in licenz: IFEC Consulenze SA 6802 Rivera

**1. Superficie di riferimento energetico e valore limite**

Zona termica	Categoria edificio	$A_E$ m <sup>2</sup>	$A_{th}/A_E$ -	$Q_{h,li}$ MJ/m <sup>2</sup>
Amministrazione	Amministrazione	759.0	1.71	181
Totale		759.0		

Correzione di temperatura in % -31.20

**Amministrazione**

**2. Superficie l'involucro dell'edificio**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Esterno	Non riscaldate		Terreno		Riscaldate	Superficie totale	
		senza fatta di riduz	con	senza fatta di riduz	con		senza fatta di riduz	con
Tetto (a,E)	458.2						458.2	458.2
Pareti esterne (a,E)	542.4						542.4	542.4
Pavimento (a,E)				43.2	33.7		43.2	33.7
Parete interna (u)		100.4	91.8				100.4	91.8
Cielo (u)		368.2	187.2				368.2	187.2
Totale	1000.6	468.6	279.0	43.2	33.7		1512.4	1313.3

a = esterno, E = Terreno, u = non riscaldate

Fattore d'involucro  $A_{th}/A_E = 1.71$

**3. Suddivisione superfici finestre/porte su facciate/tetto/pavimento**

Superficie [m <sup>2</sup> ]	Tetto								Cielo	Pavimento	Totale	
	Pareti esterne/Parta interna											
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW				
Parti opache	385.7	107.5		139.4		148.1		137.6		368.2		1286.3
Finestre/Porte	72.5	31.3		14.6		47.0		17.5		54.0		236.8
Totale	458.2	138.7		154.0		195.1		155.1		422.1		1523.1
Percentuale di componenti opache finestre/porte	0.16	0.23		0.09		0.24		0.11		0.13		0.16
Fattore di corr. $F_S$ (flächengewichteter Mittelwert)												
$F_{S1}$ (orizzontalmente)	0.54	0.98		0.96		0.97		0.98				
$F_{S2}$ (sporgenza)	1.00	0.98		0.97		0.97		0.97				
$F_{S3}$ (cappuccio)	1.00	1.00		0.95		0.96		0.95				
$F_S$ ( $=F_{S1} \cdot F_{S2} \cdot F_{S3}$ )	0.54	0.96		0.88		0.90		0.90				

**4. Parti della costruzione**

**4.1 Parti della costruzione plane**

Nr.	Designazione	Spess. Isd cm	BTH	Volare U W/m <sup>2</sup> K	Superficie m <sup>2</sup>	Codice	H (U*A*b) W/K	Perdita MJ/m <sup>2</sup>	%
1	parete esterna		No	0.15	277.1		41.57	12.97	4.6
2	parete esterna corpo basso		No	0.18	169.0		30.41	9.49	3.4
3	pavimento corpo basso - zona 1		No	1.19	235.1		111.88	34.92	12.5
4	pavimento su cantina - zona 2		No	0.61	133.1		56.83	17.74	6.3
5	soffitto - zona 2		No	0.20	150.7		30.13	9.40	3.4
6	tetto vs esterno - zona 1		No	0.15	235.1		35.26	11.00	3.9
7	pavimento su terreno - zona 2		No	0.61	43.2		20.55	6.42	2.3
8	parete esterna		No	0.15	86.4		11.67	3.64	1.3
Totale					1329.54			105.59	

**4.1.1 Finestre/Porte**

Nr.	Designazione	Valore g [-]	Valore U W/m <sup>2</sup> K	Superficie m <sup>2</sup>	Codice	H (U*A*b) W/K	Perdita MJ/m <sup>2</sup>	%
1	E	0.45	1.12	0.84		0.94	0.3	0.1
2	E	0.60	2.00	1.60			0.9	0.3
3	N	0.60	2.00	1.80			1.0	0.4
4	S	0.45	0.92	32.76		24.11	7.5	2.7
5	S	0.45	0.95	34.20		25.99	8.1	2.9
6	N	0.45	0.95	34.20		25.99	8.1	2.9
7	N	0.45	0.95	11.40		8.66	2.7	1.0
8	N	0.45	1.01	13.14		10.62	3.3	1.2
9	N	0.45	0.97	6.60		5.12	1.6	0.6
10	E	0.45	1.13	12.75		11.53	3.6	1.3
11	E	0.45	1.03	2.60		2.68	0.8	0.3
12	E	0.45	1.03	1.30		1.21	0.4	0.1
13	S	0.45	1.00	3.22		3.22	1.0	0.4
14	S	0.45	0.89	13.12		11.68	3.6	1.3
15	O	0.45	0.92	4.96		4.56	1.4	0.5
16	S	0.60	2.20	16.80			9.2	3.3
17	N	0.60	2.20	5.88			3.6	1.3
18	S	0.60	2.20	4.80			3.3	1.2
19	O	0.60	2.20	8.40			5.8	2.1
20	O	0.45	1.23	2.62		3.22	1.0	0.4
21	O	0.45	1.04	4.14		4.31	1.3	0.5
22	E	0.45	1.26	0.91		1.15	0.4	0.1
23	E	0.45	1.04	1.35		1.40	0.4	0.2
24	E	0.45	1.23	1.41		1.73	0.5	0.2
25	S	0.45	1.02	4.86		4.96	1.5	0.6
26	S	0.45	1.18	2.34		2.76	0.9	0.3
27	E	0.60	2.00	1.60			0.9	0.3
28	N	0.60	2.00	1.80			1.0	0.4
29	O	0.45	1.12	2.43		2.72	0.8	0.3
30	S	0.45	1.18	1.32		1.56	0.5	0.2
31	O	0.45	1.12	1.62		1.81	0.6	0.2
Totale				236.8			76.3	

**4.2 Poni termica lieari**

Nr.	Designazione	$\psi$ - Valore	Lunghezza	Codice	H (U*A*b)	Perdita
-----	--------------	-----------------	-----------	--------	-----------	---------

		W/mK	m		W/K	MJ/m <sup>2</sup>	%
1	F2.3 (Architrave)	0.12	0.90		0.11	0.0	0.0
2	F2.3 (Parapetto)	0.12	0.90		0.11	0.0	0.0
3	F2.3 (Spalletta)	0.12	1.86		0.22	0.1	0.0
4	P2.1 (Architrave)	0.12	1.80		0.22	0.1	0.0
5	P2.1 (Parapetto)	0.00	1.80		0.00	0.0	0.0
6	P2.1 (Spalletta)	0.12	1.44		0.17	0.1	0.0
7	P2.2 (Architrave)	0.12	1.80		0.22	0.1	0.0
8	P2.2 (Parapetto)	0.00	1.80		0.00	0.0	0.0
9	P2.2 (Spalletta)	0.12	1.62		0.19	0.1	0.0
10	F0.1 (Architrave)	0.10	9.60		0.96	0.3	0.1
11	F0.1 (Parapetto)	0.10	9.60		0.96	0.3	0.1
12	F0.1 (Spalletta)	0.10	26.21		2.62	0.8	0.3
13	F0.2 (Architrave)	0.10	14.40		1.44	0.4	0.2
14	F0.2 (Parapetto)	0.10	14.40		1.44	0.4	0.2
15	F0.2 (Spalletta)	0.10	27.36		2.74	0.9	0.3
16	F0.3 (Architrave)	0.10	14.40		1.44	0.4	0.2
17	F0.3 (Parapetto)	0.10	14.40		1.44	0.4	0.2
18	F0.3 (Spalletta)	0.10	27.36		2.74	0.9	0.3
19	F0.4 (Architrave)	0.10	4.80		0.48	0.1	0.1
20	F0.4 (Parapetto)	0.10	4.80		0.48	0.1	0.1
21	F0.4 (Spalletta)	0.10	9.12		0.91	0.3	0.1
22	F0.5 (Architrave)	0.10	8.78		0.88	0.3	0.1
23	F0.5 (Parapetto)	0.10	8.78		0.88	0.3	0.1
24	F0.5 (Spalletta)	0.10	17.28		1.73	0.5	0.2
25	F0.6 (Architrave)	0.10	2.40		0.24	0.1	0.0
26	F0.6 (Parapetto)	0.10	2.40		0.24	0.1	0.0
27	F0.6 (Spalletta)	0.10	10.56		1.06	0.3	0.1
28	F0.7 (Architrave)	0.10	8.40		0.84	0.3	0.1
29	F0.7 (Parapetto)	0.10	8.40		0.84	0.3	0.1
30	F0.7 (Spalletta)	0.10	29.28		2.93	0.9	0.3
31	F0.8 (Architrave)	0.12	2.00		0.24	0.1	0.0
32	F0.8 (Parapetto)	0.12	2.00		0.24	0.1	0.0
33	F0.8 (Spalletta)	0.12	5.20		0.62	0.2	0.1
34	F0.9 (Architrave)	0.12	0.90		0.11	0.0	0.0
35	F0.9 (Parapetto)	0.12	0.90		0.11	0.0	0.0
36	F0.9 (Spalletta)	0.12	2.34		0.28	0.1	0.0
37	F0.10 (Architrave)	0.12	2.00		0.24	0.1	0.0
38	F0.10 (Parapetto)	0.12	2.00		0.24	0.1	0.0
39	F0.10 (Spalletta)	0.12	6.44		0.77	0.2	0.1
40	F0.11 (Architrave)	0.12	7.68		0.92	0.3	0.1
41	F0.11 (Parapetto)	0.12	7.68		0.92	0.3	0.1
42	F0.11 (Spalletta)	0.12	13.68		1.64	0.5	0.2
43	F0.12 (Architrave)	0.12	3.08		0.37	0.1	0.0
44	F0.12 (Parapetto)	0.12	3.08		0.37	0.1	0.0
45	F0.12 (Spalletta)	0.12	6.44		0.77	0.2	0.1
46	P.01 (Architrave)	0.10	4.80		0.48	0.1	0.1
47	P.01 (Parapetto)	0.00	4.80		0.00	0.0	0.0
48	P.01 (Spalletta)	0.10	13.44		1.34	0.4	0.1
49	P.02 (Architrave)	0.12	2.52		0.30	0.1	0.0
50	P.02 (Parapetto)	0.00	2.52		0.00	0.0	0.0
51	P.02 (Spalletta)	0.12	3.78		0.45	0.1	0.1
52	P.03 (Architrave)	0.12	2.00		0.24	0.1	0.0
53	P.03 (Parapetto)	0.00	2.00		0.00	0.0	0.0
54	P.03 (Spalletta)	0.12	9.60		1.15	0.4	0.1
55	P.04 (Architrave)	0.12	3.00		0.36	0.1	0.0
56	P.04 (Parapetto)	0.01	3.00		0.03	0.0	0.0
57	P.04 (Spalletta)	0.12	11.20		1.34	0.4	0.1
58	F1.1 (Architrave)	0.12	1.80		0.22	0.1	0.0
59	F1.1 (Parapetto)	0.12	1.80		0.22	0.1	0.0
60	F1.1 (Spalletta)	0.12	5.80		0.70	0.2	0.1
61	F1.2 (Architrave)	0.12	2.70		0.32	0.1	0.0
62	F1.2 (Parapetto)	0.12	2.70		0.32	0.1	0.0
63	F1.2 (Spalletta)	0.12	9.18		1.10	0.3	0.1
64	F1.3 (Architrave)	0.12	0.88		0.11	0.0	0.0
65	F1.3 (Parapetto)	0.12	0.88		0.11	0.0	0.0
66	F1.3 (Spalletta)	0.12	2.06		0.25	0.1	0.0
67	F1.4 (Architrave)	0.12	0.90		0.11	0.0	0.0
68	F1.4 (Parapetto)	0.12	0.90		0.11	0.0	0.0
69	F1.4 (Spalletta)	0.12	3.00		0.36	0.1	0.0
70	F1.5 (Architrave)	0.12	0.88		0.11	0.0	0.0
71	F1.5 (Parapetto)	0.12	0.88		0.11	0.0	0.0
72	F1.5 (Spalletta)	0.12	3.20		0.38	0.1	0.0
73	F1.6 (Architrave)	0.12	2.70		0.32	0.1	0.0
74	F1.6 (Parapetto)	0.12	2.70		0.32	0.1	0.0
75	F1.6 (Spalletta)	0.12	10.80		1.30	0.4	0.1
76	F1.7 (Architrave)	0.12	0.90		0.11	0.0	0.0
77	F1.7 (Parapetto)	0.12	0.90		0.11	0.0	0.0
78	F1.7 (Spalletta)	0.12	5.20		0.62	0.2	0.1
79	P1.1 (Architrave)	0.12	1.80		0.22	0.1	0.0
80	P1.1 (Parapetto)	0.00	1.80		0.00	0.0	0.0
81	P1.1 (Spalletta)	0.12	1.44		0.17	0.1	0.0
82	P1.2 (Architrave)	0.12	1.80		0.22	0.1	0.0
83	P1.2 (Parapetto)	0.01	1.80		0.02	0.0	0.0
84	P1.2 (Spalletta)	0.12	1.62		0.19	0.1	0.0
85	F2.1 (Architrave)	0.12	2.70		0.32	0.1	0.0
86	F2.1 (Parapetto)	0.12	2.70		0.32	0.1	0.0
87	F2.1 (Spalletta)	0.12	5.40		0.65	0.2	0.1
88	F2.4 (Architrave)	0.12	1.80		0.22	0.1	0.0
89	F2.4 (Parapetto)	0.12	1.80		0.22	0.1	0.0
90	F2.4 (Spalletta)	0.12	2.92		0.35	0.1	0.0

91	F2.5 (Architrave)	0.12	1.80		0.22	0.1	0.0
92	F2.5 (Parapetto)	0.12	1.80		0.22	0.1	0.0
93	F2.5 (Spalletta)	0.12	3.60		0.43	0.1	0.0
94	Zoccolo - zona 1	0.30	149.14		31.32	9.8	3.5
95	Gronda - zona 1	0.20	149.14		20.88	6.5	2.3
Totale			808.56			32.9	

**4.3 Ponit termica punto**

Nr.	Designazione	$\gamma$ - Valore W/K	Quantita Stk.	Codice	H (U*A*b) W/K	Perdita MJ/m <sup>2</sup>	%
Totale							

**5. Dati speciali da inserire**

Zona termica	Capacità termica rapportale alla C/A <sub>E</sub> MJ/m <sup>2</sup> K	Temp. sovrapprezzo regolazione °C	Temp.di mandata per riscaldam. A superfici °C	Temp.di mandata per riscald. davanti alle finestra °C	Portata d'aria esterna m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h
Amministrazione	0.3	0			0.7

Le temperature di mandata sono riportati nella tabella dei componenti della singole zone elencate.

**6. Energiebilanz**

Zona termica	Q <sub>T</sub> MJ/m <sup>2</sup>	Q <sub>V</sub> MJ/m <sup>2</sup>	Q <sub>I</sub> MJ/m <sup>2</sup>	Q <sub>E</sub> MJ/m <sup>2</sup>	η <sub>g</sub> [-]	Q <sub>H</sub> MJ/m <sup>2</sup>	Q <sub>H,II</sub> MJ/m <sup>2</sup>	H W/K
Amministrazione	224	57	104	135	0.51	159	181	780
Totale						159	181	

## Amministrazione

### Energia ares di riferimento

Pavimento/Area	Spacio	C Wh/K	A <sub>E</sub> m <sup>2</sup>
zona 1		19982.65	289.00
zona 2 - ufficio tecnico		7413.68	470.00
Totale		27396.3	759.0

Capacità termica calcolata dallo spazio di ingresso (nessuna importanza per il calcolo).

0.13 MJ/(m<sup>2</sup>K)

### Dati dell'unità d'utilizzo secondo la standad SIA 380/1:2009

Designazione	Amministrazione	
Temperatura interna	°C	20
Superficie per persona	m <sup>2</sup> /P	20
Dispazione di calore per persona	W/P	80
Tempo di presenza al giorno	h	6
Consumo di elettricità	MJ/m <sup>2</sup>	80
Fattore di riduzione per consumo di elettricità	-	0.90
Porta d'aria esterna	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> h	0.7
Bisogno di calore per acqua calda all'anno e A <sub>E</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	25
Parametri numerici per l'utilizzo	-	0.80
Tempo di riferimento costante per l'utilizzo	h	70
Temperatura sovrapprezzo regolazione	°C	0
Calore capacità di storage per A <sub>E</sub> :	MJ/m <sup>2</sup> K	0.30

### Componenti

Nr.	Componenti	Tipo	Pavimento/Area	Orient.	Area lunghezz a m <sup>2</sup> / m	Area HK m <sup>2</sup>	Numero Stk.	Dedu-zione m <sup>2</sup>	Area rete	Valore U W/m <sup>2</sup> K	Valore b [-]	V <sub>L</sub> °C
1	Parete esterna	Mu 0.1	zona 1 /Locale1	N	73.00		1	21.8	51.22	0.18	1.00	
2	F0.3 N	F0.3			11.40		1		11.40	0.95	1.00	
3	Architrave				6.00		1			0.1	1.00	
4	Spalletta				11.40		1			0.1	1.00	
5	Parapetto				6.00		1			0.1	1.00	
6	F0.4 N	F0.4			3.80		1		3.80	0.95	1.00	
7	Architrave				2.00		1			0.1	1.00	
8	Spalletta				3.80		1			0.1	1.00	
9	Parapetto				2.00		1			0.1	1.00	
10	F0.5 N	F0.5			4.38		1		4.38	1.01	1.00	
11	Architrave				3.66		1			0.1	1.00	
12	Spalletta				7.20		1			0.1	1.00	
13	Parapetto				3.66		1			0.1	1.00	
14	F0.6 N	F0.6			2.20		1		2.20	0.97	1.00	
15	Architrave				1.00		1			0.1	1.00	
16	Spalletta				4.40		1			0.1	1.00	
17	Parapetto				1.00		1			0.1	1.00	
18	Zoccolo - zona 1 1	PT 1			74.57		1			0.3	1.00	
19	Gronda - zona 1 1	PT 4			74.57		1			0.2	1.00	
20	Parete esterna	Mu 0.1	zona 1 /Locale1	E	36.50		1	4.3	32.25	0.18	1.00	
21	F0.7	F0.7			4.25		1		4.25	1.13	1.00	
22	Architrave				3.50		1			0.1	1.00	
23	Spalletta				12.20		1			0.1	1.00	
24	Parapetto				3.50		1			0.1	1.00	
25	Parete esterna	Mu 0.1	zona 1 /Locale1	S	69.00		1	22.3	41.08	0.18	1.00	
26	F0.1 S	F0.1			10.92		1		10.92	0.92	1.00	
27	Architrave				4.00		1			0.1	1.00	
28	Spalletta				10.92		1			0.1	1.00	
29	Parapetto				4.00		1			0.1	1.00	
30	F0.2 S	F0.2			11.40		1		11.40	0.95	1.00	
31	Architrave				6.00		1			0.1	1.00	
32	Spalletta				11.40		1			0.1	1.00	
33	Parapetto				6.00		1			0.1	1.00	
34	P0.1 S	P.01			5.60		1		5.60	2.2	1.00	
35	Architrave				2.00		1			0.1	1.00	
36	Spalletta				5.60		1			0.1	1.00	
37	Parapetto				2.00		1			0	1.00	
38	Parete esterna	Mu 0.1	zona 1 /Locale1	O	44.40		1		44.40	0.18	1.00	
39	Tetto	Te 0.1	zona 1 /Locale1	H	289.00		1	48.4	235.05	0.15	1.00	
40	F 0.1	F0.1			10.92		1		10.92	0.92	1.00	
41	Architrave				4.00		1			0.1	1.00	
42	Spalletta				10.92		1			0.1	1.00	
43	Parapetto				4.00		1			0.1	1.00	
44	P 0.1	P.01			5.60		1		5.60	2.2	1.00	
45	Architrave				2.00		1			0.1	1.00	
46	Spalletta				5.60		1			0.1	1.00	
47	Parapetto				2.00		1			0	1.00	
48	F 0.2	F0.2			11.40		1		11.40	0.95	1.00	
49	Architrave				6.00		1			0.1	1.00	
50	Spalletta				11.40		1			0.1	1.00	
51	Parapetto				6.00		1			0.1	1.00	
52	F 0.3	F0.3			11.40		1		11.40	0.95	1.00	
53	Architrave				6.00		1			0.1	1.00	
54	Spalletta				11.40		1			0.1	1.00	
55	Parapetto				6.00		1			0.1	1.00	
56	F 0.4	F0.4			3.80		1		3.80	0.95	1.00	
57	Architrave				2.00		1			0.1	1.00	
58	Spalletta				3.80		1			0.1	1.00	
59	Parapetto				2.00		1			0.1	1.00	
60	F 0.5	F0.5			4.38		1		4.38	1.01	1.00	
61	Architrave				3.66		1			0.1	1.00	
62	Spalletta				7.20		1			0.1	1.00	
63	Parapetto				3.66		1			0.1	1.00	
64	F 0.6	F0.6			2.20		1		2.20	0.97	1.00	
65	Architrave				1.00		1			0.1	1.00	
66	Spalletta				4.40		1			0.1	1.00	
67	Parapetto				1.00		1			0.1	1.00	
68	F 0.7	F0.7			4.25		1		4.25	1.13	1.00	

69	Architrave				3.50		1			0.1	1.00
70	Spalletta				12.20		1			0.1	1.00
71	Parapetto				3.50		1			0.1	1.00
72	Parete esterna	Mu 0.3	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2		S 126.06		1	16.7	106.97	0.15	1.00
73	F1.6	F1.6			4.86		1		4.86	1.02	1.00
74	Architrave				2.70		1			0.12	1.00
75	Spalletta				10.80		1			0.12	1.00
76	Parapetto				2.70		1			0.12	1.00
77	F1.7	F1.7			2.34		1		2.34	1.18	1.00
78	Architrave				0.90		1			0.12	1.00
79	Spalletta				5.20		1			0.12	1.00
80	Parapetto				0.90		1			0.12	1.00
81	F0.11	F0.11			6.56		1		6.56	0.89	1.00
82	Architrave				3.84		1			0.12	1.00
83	Spalletta				6.84		1			0.12	1.00
84	Parapetto				3.84		1			0.12	1.00
85	F0.10	F0.10			1.61		1		1.61	1	1.00
86	Architrave				1.00		1			0.12	1.00
87	Spalletta				3.22		1			0.12	1.00
88	Parapetto				1.00		1			0.12	1.00
89	P0.3	P.03			2.40		1		2.40	2.2	1.00
90	Architrave				1.00		1			0.12	1.00
91	Spalletta				4.80		1			0.12	1.00
92	Parapetto				1.00		1			0	1.00
93	S 2	F2.4			1.32		1		1.32	1.18	1.00
94	Architrave				1.80		1			0.12	1.00
95	Spalletta				2.92		1			0.12	1.00
96	Parapetto				1.80		1			0.12	1.00
97	Parete esterna	Mu 0.3	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2		O 110.66		1	13.3	93.17	0.15	1.00
98	F2.1	F2.1			2.43		1		2.43	1.12	1.00
99	Architrave				2.70		1			0.12	1.00
100	Spalletta				5.40		1			0.12	1.00
101	Parapetto				2.70		1			0.12	1.00
102	P0.4	P.04			4.20		1		4.20	2.2	1.00
103	Architrave				1.50		1			0.12	1.00
104	Spalletta				5.60		1			0.12	1.00
105	Parapetto				1.50		1			0.01	1.00
106	F0.12	F0.12			2.48		1		2.48	0.92	1.00
107	Architrave				1.54		1			0.12	1.00
108	Spalletta				3.22		1			0.12	1.00
109	Parapetto				1.54		1			0.12	1.00
110	F1.2	F1.2			4.14		1		4.14	1.04	1.00
111	Architrave				2.70		1			0.12	1.00
112	Spalletta				9.18		1			0.12	1.00
113	Parapetto				2.70		1			0.12	1.00
114	F1.1	F1.1			2.62		1		2.62	1.23	1.00
115	Architrave				1.80		1			0.12	1.00
116	Spalletta				5.80		1			0.12	1.00
117	Parapetto				1.80		1			0.12	1.00
118	O 2	F2.5			1.62		1		1.62	1.12	1.00
119	Architrave				1.80		1			0.12	1.00
120	Spalletta				3.60		1			0.12	1.00
121	Parapetto				1.80		1			0.12	1.00
122	Parete esterna	Mu 0.3	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2		E 82.77		1	5.8	76.96	0.15	1.00
123	F1.3	F1.3			0.91		1		0.91	1.26	1.00
124	Architrave				0.88		1			0.12	1.00
125	Spalletta				2.06		1			0.12	1.00
126	Parapetto				0.88		1			0.12	1.00
127	F1.4	F1.4			1.35		1		1.35	1.04	1.00
128	Architrave				0.90		1			0.12	1.00
129	Spalletta				3.00		1			0.12	1.00
130	Parapetto				0.90		1			0.12	1.00
131	F1.5	F1.5			1.41		1		1.41	1.23	1.00
132	Architrave				0.88		1			0.12	1.00
133	Spalletta				3.20		1			0.12	1.00
134	Parapetto				0.88		1			0.12	1.00
135	F0.8	F0.8			1.30		1		1.30	1.03	1.00
136	Architrave				1.00		1			0.12	1.00
137	Spalletta				2.60		1			0.12	1.00
138	Parapetto				1.00		1			0.12	1.00
139	F2.3	F2.3			0.84		1		0.84	1.12	1.00
140	Architrave				0.90		1			0.12	1.00
141	Spalletta				1.86		1			0.12	1.00
142	Parapetto				0.90		1			0.12	1.00
143	Tetto	Te 0.2	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2		H 169.20		1	12.0	150.65	0.2	1.00
144	P0.4 O	P.04			4.20		1		4.20	2.2	1.00
145	Architrave				1.50		1			0.12	1.00
146	Spalletta				5.60		1			0.12	1.00
147	Parapetto				1.50		1			0.01	1.00
148	F0.8 E	F0.8			1.30		1		1.30	1.03	1.00
149	Architrave				1.00		1			0.12	1.00
150	Spalletta				2.60		1			0.12	1.00
151	Parapetto				1.00		1			0.12	1.00
152	F0.10 S	F0.10			1.61		1		1.61	1	1.00
153	Architrave				1.00		1			0.12	1.00
154	Spalletta				3.22		1			0.12	1.00
155	Parapetto				1.00		1			0.12	1.00
156	P0.3 S	P.03			2.40		1		2.40	2.2	1.00
157	Architrave				1.00		1			0.12	1.00
158	Spalletta				4.80		1			0.12	1.00
159	Parapetto				1.00		1			0	1.00
160	F0.11 S	F0.11			6.56		1		6.56	0.89	1.00
161	Architrave				3.84		1			0.12	1.00
162	Spalletta				6.84		1			0.12	1.00
163	Parapetto				3.84		1			0.12	1.00
164	F0.12 O	F0.12			2.48		1		2.48	0.92	1.00
165	Architrave				1.54		1			0.12	1.00
166	Spalletta				3.22		1			0.12	1.00
167	Parapetto				1.54		1			0.12	1.00
168	Pavimento terreno	Pa 0.3	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2		H 43.20		1		43.20	0.61	0.78

169	Soffitto	Pa 0.1	zona 1 /Locale1	H	289.00		1	48.4	235.05	1.19	0.40
170	S	F0.1			10.92		1		10.92	0.92	0.40
171	Architrave				4.00		1			0.1	0.40
172	Spalletta				10.92		1			0.1	0.40
173	Parapetto				4.00		1			0.1	0.40
174	S	F0.2			11.40		1	11.40		0.95	0.40
175	Architrave				6.00		1			0.1	0.40
176	Spalletta				11.40		1			0.1	0.40
177	Parapetto				6.00		1			0.1	0.40
178	N	F0.3			11.40		1	11.40		0.95	0.40
179	Architrave				6.00		1			0.1	0.40
180	Spalletta				11.40		1			0.1	0.40
181	Parapetto				6.00		1			0.1	0.40
182	N	F0.4			3.80		1	3.80		0.95	0.40
183	Architrave				2.00		1			0.1	0.40
184	Spalletta				3.80		1			0.1	0.40
185	Parapetto				2.00		1			0.1	0.40
186	N	F0.5			4.38		1	4.38		1.01	0.40
187	Architrave				3.66		1			0.1	0.40
188	Spalletta				7.20		1			0.1	0.40
189	Parapetto				3.66		1			0.1	0.40
190	N	F0.6			2.20		1	2.20		0.97	0.40
191	Architrave				1.00		1			0.1	0.40
192	Spalletta				4.40		1			0.1	0.40
193	Parapetto				1.00		1			0.1	0.40
194	E	F0.7			4.25		1	4.25		1.13	0.40
195	Architrave				3.50		1			0.1	0.40
196	Spalletta				12.20		1			0.1	0.40
197	Parapetto				3.50		1			0.1	0.40
198	S	P.01			5.60		1	5.60		2.2	0.40
199	Architrave				2.00		1			0.1	0.40
200	Spalletta				5.60		1			0.1	0.40
201	Parapetto				2.00		1			0	0.40
202	Zoccolo - zona 1 1	PT 1			74.57		1			0.3	0.40
203	Gronda - zona1	PT 4			74.57		1			0.2	0.40
204	Parete interna	Mu 0.4	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	E	34.70		1	1.3	30.20	0.15	0.90
205	P2.1	P2.1			1.60		1	1.60		2	0.90
206	Architrave				2.00		1			0.12	0.90
207	Spalletta				1.60		1			0.12	0.90
208	Parapetto				2.00		1			0	0.90
209	P1.1	P1.1			1.60		1	1.60		2	0.90
210	Architrave				2.00		1			0.12	0.90
211	Spalletta				1.60		1			0.12	0.90
212	Parapetto				2.00		1			0	0.90
213	F0.9	F0.9			1.30		1	1.30		1.03	0.90
214	Architrave				1.00		1			0.12	0.90
215	Spalletta				2.60		1			0.12	0.90
216	Parapetto				1.00		1			0.12	0.90
217	Soffitto	Pa 0.2	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	H	133.10		1	133.10		0.61	0.70
218	Parete interna	Mu 0.4	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	N	65.72		1	56.24		0.15	0.90
219	P1.2	P1.2			1.80		1	1.80		2	0.90
220	Architrave				2.00		1			0.12	0.90
221	Spalletta				1.80		1			0.12	0.90
222	Parapetto				2.00		1			0.01	0.90
223	P2.2	P2.2			1.80		1	1.80		2	0.90
224	Architrave				2.00		1			0.12	0.90
225	Spalletta				1.80		1			0.12	0.90
226	Parapetto				2.00		1			0	0.90
227	P0.2	P.02			5.88		1	5.88		2.2	0.90
228	Architrave				2.80		1			0.12	0.90
229	Spalletta				4.20		1			0.12	0.90
230	Parapetto				2.80		1			0	0.90
Totale									1523.63		

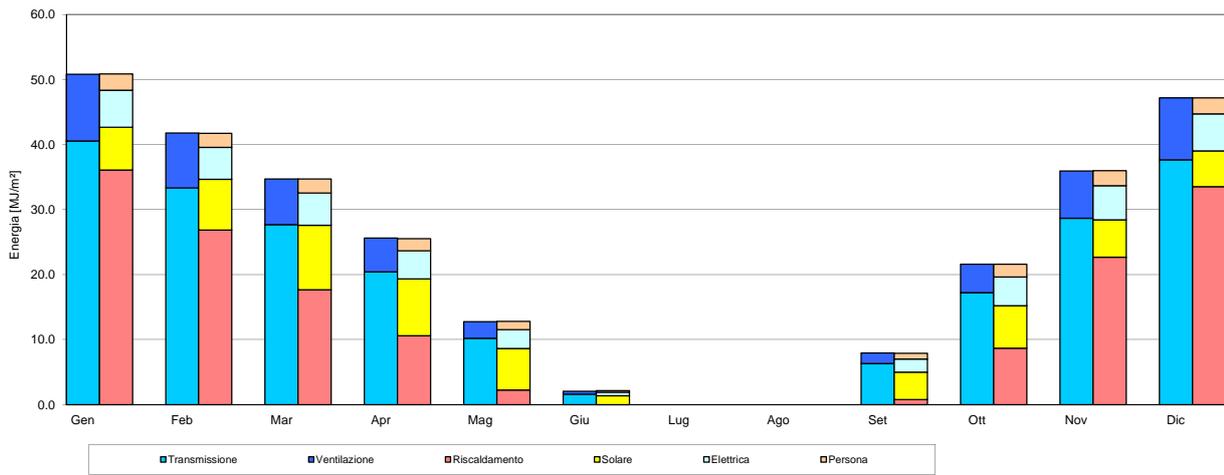
**Glasfläche**

Nr.	Superfici vetrate	Tipo	Pavimento/Area	Orient.	Numero Stk.	Area m²	F <sub>G</sub> [-]	Sup. Vetrate m²	F <sub>S1</sub> [-]	F <sub>S2</sub> [-]	F <sub>S3</sub> [-]	Valore g [-]
1	Finestre	F0.3	zona 1 /Locale1	N	1	11.40	0.76	8.67	0.97	0.97	1.00	0.45
2	Finestre	F0.4	zona 1 /Locale1	N	1	3.80	0.76	2.89	0.97	0.97	1.00	0.45
3	Finestre	F0.5	zona 1 /Locale1	N	1	4.38	0.70	3.06	1.00	0.99	1.00	0.45
4	Finestre	F0.6	zona 1 /Locale1	N	1	2.20	0.73	1.60	0.97	0.97	1.00	0.45
5	Finestre	F0.7	zona 1 /Locale1	E	1	4.25	0.60	2.55	0.96	0.97	0.95	0.45
6	Finestre	F0.1	zona 1 /Locale1	S	1	10.92	0.79	8.60	0.97	0.97	0.96	0.45
7	Finestre	F0.2	zona 1 /Locale1	S	1	11.40	0.76	8.67	0.97	0.97	0.96	0.45
8	Finestre	F0.1	zona 1 /Locale1	H	1	10.92	0.79	8.60	0.52	1.00	1.00	0.45
9	Finestre	F0.2	zona 1 /Locale1	H	1	11.40	0.76	8.67	0.52	1.00	1.00	0.45
10	Finestre	F0.3	zona 1 /Locale1	H	1	11.40	0.76	8.67	0.52	1.00	1.00	0.45
11	Finestre	F0.4	zona 1 /Locale1	H	1	3.80	0.76	2.89	0.52	1.00	1.00	0.45
12	Finestre	F0.5	zona 1 /Locale1	H	1	4.38	0.70	3.06	0.85	1.00	1.00	0.45
13	Finestre	F0.6	zona 1 /Locale1	H	1	2.20	0.73	1.60	0.52	1.00	1.00	0.45
14	Finestre	F0.7	zona 1 /Locale1	H	1	4.25	0.60	2.55	0.52	1.00	1.00	0.45
15	Finestre	F1.6	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	S	1	4.86	0.69	3.36	0.97	0.97	0.96	0.45
16	Finestre	F1.7	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	S	1	2.34	0.62	1.44	0.97	0.97	0.96	0.45
17	Finestre	F0.11	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	S	1	6.56	0.79	5.18	0.97	0.97	0.96	0.45
18	Finestre	F0.10	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	S	1	1.61	0.70	1.13	0.97	0.97	0.96	0.45
19	Finestre	F2.4	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	S	1	1.32	0.56	0.74	0.97	0.97	0.96	0.45
20	Finestre	F2.1	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	O	1	2.43	0.60	1.47	0.98	0.97	0.95	0.45
21	Finestre	F0.12	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	O	1	2.48	0.76	1.89	0.98	0.97	0.95	0.45
22	Finestre	F1.2	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	O	1	4.14	0.67	2.79	0.98	0.97	0.95	0.45
23	Finestre	F1.1	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	O	1	2.62	0.57	1.50	0.98	0.97	0.95	0.45
24	Finestre	F2.5	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	O	1	1.62	0.60	0.98	0.98	0.97	0.95	0.45
25	Finestre	F1.3	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	E	1	0.91	0.54	0.49	0.96	0.97	0.95	0.45
26	Finestre	F1.4	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	E	1	1.35	0.67	0.91	0.96	0.97	0.95	0.45
27	Finestre	F1.5	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	E	1	1.41	0.57	0.81	0.96	0.97	0.95	0.45
28	Finestre	F0.8	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	E	1	1.30	0.68	0.88	0.96	0.97	0.95	0.45
29	Finestre	F2.3	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	E	1	0.84	0.61	0.51	0.96	0.97	0.95	0.45
30	Finestre	F0.8	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	H	1	1.30	0.68	0.88	0.52	1.00	1.00	0.45
31	Finestre	F0.10	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	H	1	1.61	0.70	1.13	0.52	1.00	1.00	0.45
32	Finestre	F0.11	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	H	1	6.56	0.79	5.18	0.52	1.00	1.00	0.45
33	Finestre	F0.12	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	H	1	2.48	0.76	1.89	0.52	1.00	1.00	0.45

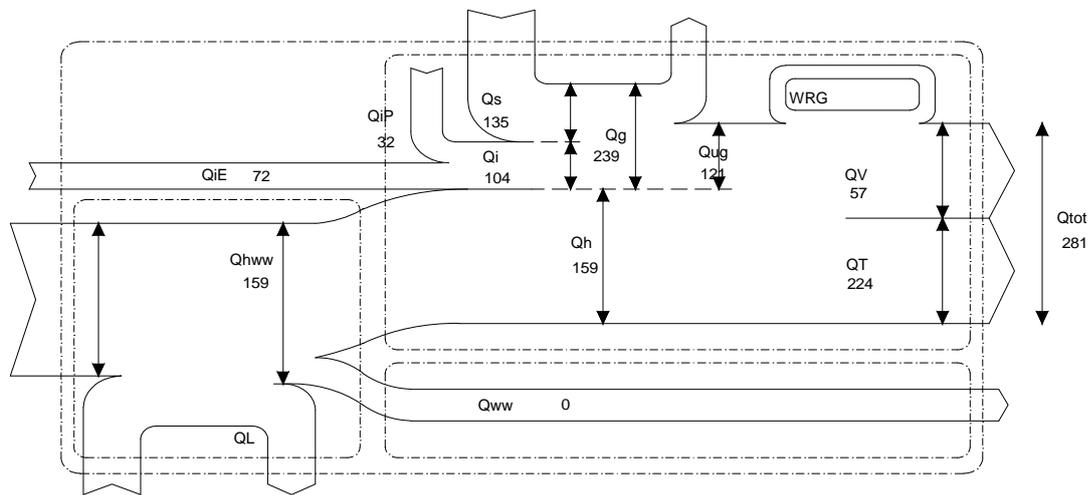
34	Finestre	F0.1	zona 1 /Locale1	H	1	10.92	0.79	8.60	0.88	1.00	1.00	0.45
35	Finestre	F0.2	zona 1 /Locale1	H	1	11.40	0.76	8.67	0.88	1.00	1.00	0.45
36	Finestre	F0.3	zona 1 /Locale1	H	1	11.40	0.76	8.67	1.00	1.00	1.00	0.45
37	Finestre	F0.4	zona 1 /Locale1	H	1	3.80	0.76	2.89	1.00	1.00	1.00	0.45
38	Finestre	F0.5	zona 1 /Locale1	H	1	4.38	0.70	3.06	1.00	1.00	1.00	0.45
39	Finestre	F0.6	zona 1 /Locale1	H	1	2.20	0.73	1.60	1.00	1.00	1.00	0.45
40	Finestre	F0.7	zona 1 /Locale1	H	1	4.25	0.60	2.55	0.89	1.00	1.00	0.45
41	Finestre	F0.9	zona 2 - ufficio tecnico/Locale2	E	1	1.30	0.68	0.88	0.96	0.97	0.95	0.45
Totale						194.09		142.16				

Energia per mese																
Designazione	Unità	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Sum.	Parte	
Giorni	d	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	[%]	
Temperatura esterna	°C	3.3	4.8	8.6	11.3	15.8	19.3	22.0	21.7	17.3	12.9	7.8	4.5			
Irradiazione orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	153	218	370	420	525	601	643	581	397	249	150	123			
Irradiazione-Nord	MJ/m <sup>2</sup>	46	65	94	106	142	163	166	137	96	64	41	37			
Irradiazione-Est	MJ/m <sup>2</sup>	86	131	212	223	252	285	311	297	218	137	78	64			
Irradiazione-Sud	MJ/m <sup>2</sup>	287	314	370	285	271	275	313	364	345	308	251	246			
Irradiazione-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	112	148	214	223	265	306	332	316	231	153	101	94			
Trasmissione del calore perdita ...																
... Componenti (Esterno, senza BTH)	Q	MJ/m <sup>2</sup>	8.1	6.7	5.5	4.1	2.0	0.3	-1.0	-0.8	1.3	3.4	5.7	7.5	42.9	15%
... Componenti (Esterno, con BTH)	Q	MJ/m <sup>2</sup>														0%
... Componenti (Terreno, senza BTH)	Q	MJ/m <sup>2</sup>	1.2	1.0	0.8	0.6	0.3	0.1	-0.2	-0.1	0.2	0.5	0.9	1.1	6.4	2%
... Componenti (Terreno, con BTH)	Q	MJ/m <sup>2</sup>														0%
... Componenti (Non riscaldate, senza BT)	Q	MJ/m <sup>2</sup>	10.6	8.7	7.3	5.4	2.7	0.4	-1.3	-1.1	1.7	4.5	7.5	9.9	56.3	20%
... Componenti (Non riscaldate, con BTH)	Q	MJ/m <sup>2</sup>														0%
... Componenti (Riscaldate, senza BTH)	Q	MJ/m <sup>2</sup>														0%
... Componenti (Riscaldate, con BTH)	Q	MJ/m <sup>2</sup>														0%
... Finestre/Porte (senza HK)	Q	MJ/m <sup>2</sup>	14.4	11.8	9.8	7.3	3.6	0.6	-1.7	-1.5	2.3	6.1	10.2	13.4	76.3	27%
... Finestre/Porte (con HK)	Q	MJ/m <sup>2</sup>														0%
... Ponti termici	Q	MJ/m <sup>2</sup>	6.2	5.1	4.2	3.1	1.6	0.3	-0.7	-0.6	1.0	2.6	4.4	5.8	32.9	12%
... totale	Q <sub>T</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	40.6	33.3	27.7	20.4	10.2	1.6		6.3	17.2	28.7	37.6	223.7	80%	
Ventilazione perdite di calore (Vth=m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> h)	Q <sub>V</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	10.3	8.5	7.0	5.2	2.6	0.4		1.6	4.4	7.3	9.5	56.7	20%	
<b>Perdita di calore totale</b>	Q <sub>L</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	50.8	41.8	34.7	25.6	12.8	2.1		8.0	21.6	35.9	47.2	280.5	100%	
Proffito vetro orizzontalmente	Q <sub>SH</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	2.0	2.9	4.9	5.5	6.9	7.9	8.4	7.6	5.2	3.3	2.0	1.6	58.0	24%
Proffito vetro Nord	Q <sub>SHN</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	0.4	0.5	0.8	0.9	1.2	1.3	1.4	1.1	0.8	0.5	0.3	0.3	9.5	4%
Proffito vetro Nord-Est	Q <sub>SHNE</sub>	MJ/m <sup>2</sup>														0%
Proffito vetro Est	Q <sub>SH E</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	0.3	0.4	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9	0.6	0.4	0.2	0.2	6.6	3%
Proffito vetro Sud-Est	Q <sub>SHSE</sub>	MJ/m <sup>2</sup>														0%
Proffito vetro Sud	Q <sub>SHS</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	4.0	4.4	5.2	4.0	3.8	3.8	4.4	5.1	4.8	4.3	3.5	3.4	50.7	21%
Proffito vetro Sud-Ovest	Q <sub>SHSW</sub>	MJ/m <sup>2</sup>														0%
Proffito vetro Ovest	Q <sub>SHW</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	0.5	0.6	0.9	0.9	1.1	1.3	1.4	1.3	1.0	0.6	0.4	0.4	10.3	4%
Proffito vetro Nord-Oest	Q <sub>SHNW</sub>	MJ/m <sup>2</sup>														0%
<b>Guadagno di calore solare</b>	Q <sub>S</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	7.1	8.8	12.3	11.9	13.7	15.1	16.4	16.0	12.4	9.1	6.5	5.9	135.2	57%
<b>Guadagno di calore elettrica</b>	Q <sub>IE</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	6.1	5.5	6.1	5.9	6.1	5.9	6.1	5.9	6.1	5.9	6.1	5.9	72.0	30%
<b>Guadagno di calore persona</b>	Q <sub>IP</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	2.7	2.4	2.7	2.6	2.7	2.6	2.7	2.6	2.7	2.6	2.7	2.6	31.5	13%
<b>Guadagno di calore interno</b>	Q <sub>I</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	8.8	7.9	8.8	8.5	8.8	8.5	8.8	8.5	8.8	8.5	8.8	8.5	103.6	43%
<b>WärmeqGuadagno di calore totale</b>	Q <sub>G</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	15.9	16.7	21.1	20.4	22.5	23.7	25.2	24.8	20.9	17.9	15.0	14.7	238.8	100%
<b>WärmegeWINN-verlust Verhältnis</b>	-		0.31	0.40	0.61	0.80	1.76	11.50		2.63	0.83	0.42	0.31			
Costante di tempo	h		81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1	81.1			
Parametri per l'utilizzo	a		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0			
Tasso di utilizzo di guadagno di calore	η <sub>g</sub>		0.93	0.89	0.81	0.73	0.47	0.09		0.34	0.72	0.89	0.93			
<b>Guadagni di calore utilizzato</b>	Q <sub>UG</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	14.7	14.9	17.0	15.0	10.5	2.0		7.2	12.9	13.3	13.7	121.3		
Riscaldamento domanda	Q <sub>D</sub>	MJ/m <sup>2</sup>	36.1	26.9	17.7	10.6	2.3	0.0		0.8	8.7	22.7	33.5	159.2		

Distribuzione mensile di energia



Bilancio energetico [MJ/m²]



## ALLEGATO B3

---

## Riepilogo possibili varianti sulla base del quadro normativo (cfr. RUn - Regolamento sull'Utilizzo dell'Energia, sett. 2008)

	VARIANTE 1 - caldaia a pellets			VARIANTE 2 - MINERGIE		
Descrizione	> sostituzione caldaia attuale con caldaia a pellets			> coibentazione involucro esistente > sostituzione serramenti > sostituzione caldaia attuale con pompa di calore > sostituzione radiatori con ventilconvettori > impianto di ventilazione meccanica		
Schematizzazione						
Interventi e sussidi	<b>Costi impiantistici IVA esclusa / sussidi federali e cantonali (stima preliminare precisione ± 25%)</b>	costi di larga massima	sussidi federali e cantonali	<b>Costi impiantistici IVA esclusa / sussidi federali e cantonali (stima preliminare precisione ± 25%)</b>	costi di larga massima	sussidi federali e cantonali
	nuova centrale termica: - caldaia a pellets impianto elettrico impianto sanitario	64'000.- fr 4'000.- fr 25'000.- fr		lavori preparatori costruzione grezza finiture  nuova centrale termica: - pompa di calore aria-acqua - ventilconvettori - impianto di ventilazione meccanica controllata impianto sanitario impianto elettrico	12'000.- fr 192'000.- fr 162'000.- fr  106'000.- fr 42'000.- fr 40'000.- fr 25'000.- fr 24'000.- fr	
	*esclusi onorari, imprevisti, costi secondari			sussidi programma edifici bonus per CECE classe BB (+80% sussidi PE) sussidio pompa di calore sussidio Minergie <sup>1</sup>		11'747.- fr 9'398.- fr 4'000.- fr 46'400.- fr
	<b>Totale costi e sussidi</b>	93'000.- fr	0.- fr	<b>Totale costi impianti e sussidi</b>	603'000.- fr	71'545.- fr
	<b>Totale costi impianti al netto dei sussidi</b>	93'000.- fr		<b>Totale costi impianti al netto dei sussidi</b>	531'455.- fr	
Note	1. La certificazione Minergie è ottenibile unicamente con la posa di un impianto di ventilazione meccanica RISC = riscaldamento; ACS = acqua calda sanitaria Altre forme di incentivazione - imposta sul reddito: costo a deduzione dell'importo imponibile secondo la Circolare N. 7/2010					

## ALLEGATO B4

---

**Stima sussidi**

Si valutano i sussidi disponibili per la variante 2.

La variante 1 non può beneficiare di sussidi secondo le normative vigenti.

**Programma edifici**

<b>Descrizione</b>	<b>note</b>	<b>superficie</b>	<b>sussidio</b>	<b>Importo*</b>
<u> Variante 2</u>		m <sup>2</sup>	fr./m <sup>2</sup>	fr.
Mu0.1	pareti perimetrali corpo basso	169	30	5'070
Mu0.3	pareti perimetrali corpo alto	125	30	3'750
Mu0.4	pareti interne vs NR corpo alto	36	10	360
Te0.2a	soletta piano terra/primo (corpo alto)	167	10	1'670
F1	serramenti	29.9	30	897
<b>Totale</b>				<b>11'747</b>

Note:

**Sussidi cantonali**

<b>Descrizione</b>	<b>note</b>	<b>Importo*</b>
<u> Variante 2</u>		
Bonus CECE classe BB	80% sussidi programma edifici	9'398
sussidio posa pompa di calore	forfettario	4'000
Certifcazione MINERGIE	Ae = 455 m <sup>2</sup>	46'400
<b>Totale</b>		<b>59'798</b>

\*Importi indicativi, da confermare sulla base del progetto esecutivo e su eventuali modifiche normative

# ALLEGATO C1

---

STIMA DEI COSTI INTERVENTO 1

CCC	DESCRIZIONE DELLE OPERE	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
<b><u>RICAPITOLAZIONE</u></b>					
<b>2</b>	<b>EDIFICIO</b>				<b>93'700</b>
<b>21</b>	<b>Costruzione grezza 1</b>			<b>15'000</b>	
211 .7	Lavori di ripristino adeguamento locali		15'000		
<b>23</b>	<b>Impianti elettrici</b>			<b>4'000</b>	
231	Apparecchi a corrente forte		4'000		
<b>24</b>	<b>Impianti di riscaldamento, di ventilazione e di condizionamento</b>			<b>64'000</b>	
240	Filtro elettrostatico per polveri fini		8'000		
242	Produzione di calore		56'000		
<b>29</b>	<b>Onorari</b>			<b>10'700</b>	
294	Ing. meccanico termoclimatico e idrosanitario		10'700		
<b>6</b>	<b>IMPREVISTI E APPROSSIMAZIONE DELLA STIMA DEI COSTI +15%</b>				<b>5'435</b>
<b>60</b>	<b>Imprevisti e approssimazione 15%</b>			<b>5'435</b>	
603	Edificio (CCC2)		4'685		
<b>7</b>	<b>IMPOSTA SUL VALORE AGGIUNTO</b>				<b>7'896</b>
<b>60</b>	<b>Imposta sul valore aggiunto (IVA)</b>			<b>7'896</b>	
602	Edificio (CCC2)		7'496		
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>					<b>112'031</b>

# ALLEGATO C2

---

STIMA DEI COSTI INTERVENTO 2

CCC	DESCRIZIONE DELLE OPERE	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
<b><u>RICAPITOLAZIONE</u></b>					
<b>1</b>	<b>LAVORI PREPARATORI</b>				<b>12'000</b>
<b>11</b>	<b>Sgombero, preparazione del terreno</b>			<b>12'000</b>	
112	Demolizioni		7'000		
	aperture per ventilazione vespaio				
	Rimozioni		5'000		
<b>2</b>	<b>EDIFICIO</b>				<b>759'100</b>
<b>21</b>	<b>Costruzione grezza 1</b>			<b>10'000</b>	
211	Opere da impresario costruttore		10'000		
211 .0	Impianto di cantiere	2'000			
211 .3	Scavi parziali	3'000			
211 .8	Aiuti artigiani e altre opere.	5'000			
<b>22</b>	<b>Costruzione grezza 2</b>			<b>182'000</b>	
221	Finestre, porte esterne, portoni		93'000		
	finestre piano terreno	55'000			
	scossetti in alluminio	7'000			
221 .6	Porte esterne, portoni di metallo	16'000			
221 .7	Vetrine				
	eventualmente per ufficio tecnico	15'000			
226	Intonaci di facciate		66'000		
226 .0	Ponteggi	8'000			
226 .1	Intonaci (esterni)				
	da verificare per parti di intonaco umide	10'000			
226 .2	Isolamento di facciate con intonaco	48'000			
228	Serramenti esterni, elementi frangisole		23'000		
228 .3	Tende esterne	23'000			
<b>23</b>	<b>Impianti elettrici</b>			<b>24'000</b>	
231	Apparecchi a corrente forte		15'000		
233	Apparecchi per l'illuminazione e lampade		9'000		
<b>24</b>	<b>Impianti di riscaldamento, di ventilazione e di</b>			<b>188'000</b>	
242	Produzione di calore		106'000		
243	Distribuzione di calore		42'000		
244	Impianti di ventilazione		40'000		
<b>25</b>	<b>Impianti sanitari</b>			<b>25'000</b>	
251	Apparecchi sanitari usuali		25'000		
<b>27</b>	<b>Finiture 1</b>			<b>53'000</b>	
271	Opere da gessatore		40'000		
271 0	Intonaci interni	15'000			
	isolazione interna pareti e riv in cartongesso	25'000			
273	Opere da falegname		13'000		
272 .3	Opere da falegname in genere (porte interne)	13'000			
<b>28</b>	<b>Finiture 2</b>			<b>109'000</b>	

CCC	DESCRIZIONE DELLE OPERE	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
281	Pavimenti		57'000		
281 .0	Sottofondi	27'000			
281 .6	Pavimenti in piastrelle	30'000			
282	Rivestimenti di pareti		9'000		
282 .4	Rivestimenti di pareti in piastrelle	9'000			
283	Controsoffitti		30'000		
283 .0	Ponteggi	5'000			
	eliminazione vecchi soffitti + nuovo soffitto+isolazione termica	25'000			
285	Trattamento delle superfici interne		8'000		
285 .1	Opere da pittore interne	8'000			
287	Pulizia dell'edificio		5'000		
<b>29</b>	<b>Onorari</b>			<b>168'100</b>	
291	Architetto		126'000		
	progetto di massima e stima dei costi	10'000			
	progetto definitivo	30'000			
	appalti	21'000			
	realizzazione	65'000			
293	Ingegnere elettrotecnico		12'000		
294	Ing. meccanico termoclimatico e idrosanitario		19'600		
296	Specialisti		10'500		
296 .2	Fisico della costruzione	10'500			
<b>3</b>	<b>ATREZZATURE D'ESERCIZIO</b>				<b>0</b>
<b>4</b>	<b>LAVORI ESTERNI</b>				<b>0</b>
<b>5</b>	<b>COSTI SECONDARI E CONTI TRANSITORI</b>				<b>13'000</b>
<b>51</b>	<b>Autorizzazioni, tasse</b>			<b>1'000</b>	
511	Autorizzazioni, modinature (tasse)		1'000		
<b>52</b>	<b>Campioni, modelli, riproduzioni, documentazione</b>			<b>5'000</b>	
524	Riproduzione di documenti, copie eliografiche		5'000		
<b>53</b>	<b>Assicurazioni</b>			<b>3'000</b>	
531	Assicurazioni durante il periodo dei lavori		3'000		
<b>56</b>	<b>Altri costi secondari</b>			<b>4'000</b>	
561	Sorveglianza da parte di terzi		2'000		
568	Pannelli pubblicitari		2'000		
<b>6</b>	<b>IMPREVISTI E APPROSSIMAZIONE DELLA STIMA DEI COSTI +15%</b>				<b>117'615</b>
<b>60</b>	<b>Imprevisti e approssimazione 15%</b>			<b>117'615</b>	
602	Lavori preliminari (CCC1)		1'800		

<b>CCC</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE</b>	<b>Fr.</b>	<b>Fr.</b>	<b>Fr.</b>	<b>Fr.</b>
603	Edificio (CCC2)		113'865		
606	Costi secondari e conti transitori (CCC5)		1'950		
<b>7</b>	<b>IMPOSTA SUL VALORE AGGIUNTO</b>				<b>62'728</b>
<b>60</b>	<b>Imposta sul valore aggiunto (IVA)</b>			<b>62'728</b>	
601	Lavori preliminari (CCC1)		960		
602	Edificio (CCC2)		60'728		
605	Costi secondari e conti transitori (CCC5)		1'040		
<b>8</b>	<b>SUSSIDI</b>				<b>-71'600</b>
	Sussidi CH - Programma edifici		-11'800		
	Sussidi TI		-13'400		
	Sussidi TI - Minergie		-46'400		
<b>9</b>	<b>ARREDAMENTO</b>				<b>0</b>
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>					<b>892'843</b>

# ALLEGATO C3

---

STIMA DEI COSTI INTERVENTO 3

CCC	DESCRIZIONE DELLE OPERE	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
<b><u>RICAPITOLAZIONE</u></b>					
<b>1</b>	<b>LAVORI PREPARATORI</b>				<b>40'000</b>
<b>10</b>	<b>Rilievi, sondaggi</b>			<b>0</b>	
<b>11</b>	<b>Sgombero, preparazione del terreno</b>		<b>0</b>	<b>40'000</b>	
112	Demolizioni		40'000		
<b>2</b>	<b>EDIFICIO</b>				<b>1'297'000</b>
<b>21</b>	<b>Costruzione grezza 1</b>			<b>245'000</b>	
211	Opere da impresario costruttore		165'000		
211 .0	Impianto di cantiere	20'000			
211 .3	Scavi parziali	5'000			
211 .5	Opere in calcestruzzo semplice e armato	50'000			
211 .6	Opere murarie	70'000			
211 .8	Aiuti artigiani e altre opere.	20'000			
214	Costruzione in legno		80'000		
	struttura solette in legno lamellare	80'000			
<b>22</b>	<b>Costruzione grezza 2</b>			<b>283'000</b>	
221	Finestre, porte esterne, portoni		63'000		
	finestre primo e secondo piano	48'000			
221 .7	Vetrine	15'000			
224	Coperture		165'000		
	tetto completo con interno a vista	165'000			
226	Intonaci di facciate		15'000		
226 .0	Ponteggi	15'000			
227	Trattamento delle superfici esterne		23'000		
227 .1	Opere da pittore (esterne)	23'000			
228	Serramenti esterni, elementi frangisole		17'000		
228 .3	Tende esterne	17'000			
<b>23</b>	<b>Impianti elettrici</b>			<b>70'000</b>	
232	Impianti a corrente forte		50'000		
233	Apparecchi per l'illuminazione e lampade		20'000		
<b>24</b>	<b>Impianti di riscaldamento, di ventilazione e di</b>			<b>72'000</b>	
243	Distribuzione di calore		41'000		
244	Impianti di ventilazione		31'000		
<b>25</b>	<b>Impianti sanitari</b>			<b>25'000</b>	
251	Apparecchi sanitari usuali		10'000		
254	Condotte sanitarie		15'000		
<b>26</b>	<b>Impianti di trasporto</b>			<b>65'000</b>	
260	Lavori accessori ascensore (escluso impresa)		15'000		
261	Ascensori		50'000		
<b>27</b>	<b>Finiture 1</b>			<b>122'000</b>	
271	Opere da gessatore		77'000		
271 0	Intonaci interni	15'000			
	isolazione interna pareti e riv in cartongesso	50'000			

CCC	DESCRIZIONE DELLE OPERE	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
	pareti di separazione	12'000			
272	Costruzioni metalliche		30'000		
	Parapetti e corrimani.	30'000			
273	Opere da falegname		15'000		
272 .3	Opere da falegname in genere (porte interne)	15'000			
<b>28</b>	<b>Finiture 2</b>			<b>128'000</b>	
281	Pavimenti		78'000		
281 .0	Sottofondi	20'000			
	ripristino scala	8'000			
281 .6	Pavimenti in piastrelle	50'000			
282	Rivestimenti di pareti		15'000		
282 .4	Rivestimenti di pareti in piastrelle	15'000			
283	Controsoffitti		5'000		
283 .2	Controsoffitti in lastre di gesso	5'000			
285	Trattamento delle superfici interne		20'000		
285 .1	Opere da pittore interne	20'000			
286	Prosciugamento dell'edificio		5'000		
287	Pulizia dell'edificio		5'000		
<b>29</b>	<b>Onorari</b>			<b>287'000</b>	
291	Architetto (progetto arch. )		220'000		
	progettazione	70'000			
	appalti	40'000			
	realizzazione	110'000			
292	Ingegnere civile		20'000		
293	Ingegnere elettrotecnico		15'000		
294	Ing. meccanico termoclimatico e idrosanitario		10'000		
296 .2	Fisico della costruzione		22'000		
<b>3</b>	<b>ATREZZATURE D'ESERCIZIO</b>				<b>0</b>
<b>4</b>	<b>LAVORI ESTERNI</b>				<b>0</b>
<b>5</b>	<b>COSTI SECONDARI E CONTI TRANSITORI</b>				<b>15'000</b>
<b>51</b>	<b>Autorizzazioni, tasse</b>			<b>1'000</b>	
511	Autorizzazioni, modinature (tasse)		1'000		
<b>52</b>	<b>Campioni, modelli, riproduzioni, documentazione</b>			<b>5'000</b>	
524	Riproduzione di documenti, copie eliografiche		5'000		
<b>53</b>	<b>Assicurazioni</b>			<b>3'000</b>	
531	Assicurazioni durante il periodo dei lavori		3'000		
<b>56</b>	<b>Altri costi secondari</b>			<b>6'000</b>	

<b>CCC</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE</b>	<b>Fr.</b>	<b>Fr.</b>	<b>Fr.</b>	<b>Fr.</b>
561	Sorveglianza da parte di terzi		2'000		
566	Prima pietra, "ferragosto", inaugurazione		2'000		
568	Pannelli pubblicitari		2'000		
<b>6</b>	<b>IMPREVISTI E APPROSSIMAZIONE DELLA STIMA DEI COSTI +15%</b>				<b>202'800</b>
<b>60</b>	<b>Imprevisti e approssimazione 15%</b>			<b>202'800</b>	
602	Lavori preliminari (CCC1)		6'000		
603	Edificio (CCC2)		194'550		
606	Costi secondari e conti transitori (CCC5)		2'250		
<b>7</b>	<b>IMPOSTA SUL VALORE AGGIUNTO</b>				<b>108'160</b>
<b>60</b>	<b>Imposta sul valore aggiunto (IVA)</b>			<b>108'160</b>	
601	Lavori preliminari (CCC1)		3'200		
602	Edificio (CCC2)		103'760		
605	Costi secondari e conti transitori (CCC5)		1'200		
<b>9</b>	<b>ARREDAMENTO</b>				<b>0</b>
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>					<b>1'662'960</b>